

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-190099

(43)Date of publication of application : 23.07.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1341

G02F 1/1339

(21)Application number : 07-002852

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 11.01.1995

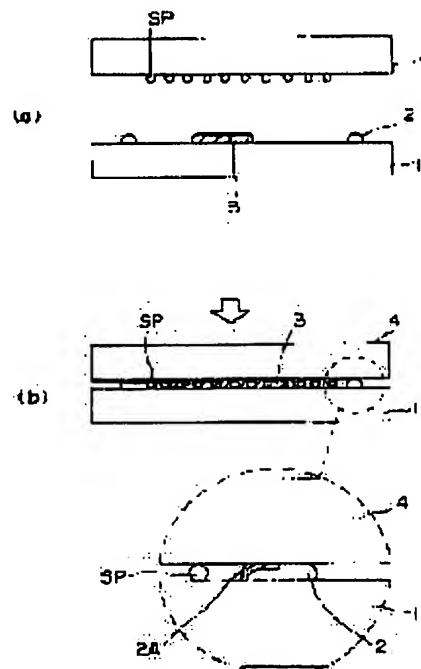
(72)Inventor : KOIKE YOSHIRO  
TSUYUKI TAKASHI  
OMURO KATSUFUMI  
SUZUKI YOJI

## (54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND APPARATUS FOR PRODUCING LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To maintain the positioning accuracy to the extent of rough alignment and the uniform spacing between substrates and to suppress the degradation in a voltage holding rate in process for production of the liquid crystal display device using a drop injecting method of dropping liquid crystals on one transparent substrate in a reduced pressure atmosphere, then superposing another transparent substrate and sealing liquid crystals between them.

**CONSTITUTION:** This process has a stage for forming an adhesive material 2 to an annular form in a region on the outer side of a display region on the first transparent substrate 1, a stage for selectively irradiating the inner peripheral surface of the annular adhesive material 2 with UV rays and curing the irradiated regions, a stage for dropping the liquid crystals 3 to the first transparent substrate 1 in the region enclosed by the adhesive material 2, a stage for superposing the first transparent substrate 1 and the second transparent 4 on each other in the reduced pressure atmosphere and hermetically sealing the spacing enclosed by the adhesive material 2 between the first transparent substrate 1 and the second transparent substrate 4 by the adhesive material 2 and a stage for curing the adhesive material 2 by irradiating the entire adhesive material with the UV rays.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.01.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3545076

[Date of registration] 16.04.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-002142

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 05.02.2004

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The process which is on the 1st transparence substrate and forms a binder in the field of the outside of a viewing area annularly. The process which ultraviolet rays are selectively irradiated [ process ] on the inner circumference front face of said annular binder, and stiffens an exposure field. The process which trickles liquid crystal on the 1st [ of the field surrounded with said binder / said ] transparence substrate. The process which seals the clearance surrounded in said 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate through the spacer with said binder between superposition, said 1st transparence substrate, and said 2nd transparence substrate within the reduced pressure ambient atmosphere with said binder. The manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the process which said whole binder is irradiated [ process ] and makes it harden ultraviolet rays after doubling the location where said 1st transparence substrate and said 2nd transparence substrate correspond.

[Claim 2] The process which is on the 1st transparence substrate and forms the 1st binder in the field of the outside of a viewing area annularly. The process which is on the 2nd transparence substrate and forms the 2nd binder in the field of the outside of a viewing area annularly so that it may correspond to the formation field of the 1st binder. The process which ultraviolet rays are irradiated [ process ] at said the 1st binder and said 2nd binder, and stiffens a surface. The process which trickles liquid crystal on the 1st [ of the field surrounded with said 1st binder / said ] transparence substrate. The process which seals the clearance surrounded in said 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate in the reduced pressure ambient atmosphere with said 1st and 2nd binders between superposition, said 1st transparence substrate, and said 2nd transparence substrate with said 1st and 2nd binders. The manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the process which irradiate said the 1st and said 2nd binder, they are made to harden ultraviolet rays, and fixes said 1st transparence substrate and said 2nd transparence substrate after doubling the location where said 1st transparence substrate and said 2nd transparence substrate correspond.

[Claim 3] The process which is on the 1st transparence substrate and forms a binder in the field of the outside of a viewing area annularly. The process which trickles liquid crystal on the 1st [ of the field surrounded with said binder / said ] transparence substrate. The process which seals the clearance surrounded in said 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate through the spacer with said binder between superposition, said 1st transparence substrate, and said 2nd transparence substrate in the reduced pressure ambient atmosphere with said binder. The manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the process which said binder is irradiated [ process ] and makes it harden ultraviolet rays before said binder and said liquid crystal touch, after doubling the location where said 1st transparence substrate and said 2nd transparence substrate correspond.

[Claim 4] The manufacture approach of the liquid crystal display according to claim 1 to 3 characterized by forming the light filter or the matrix for liquid crystal actuation in the viewing area of said 1st transparence substrate, and forming the matrix for liquid crystal actuation, or the light filter in the viewing area of said 2nd transparence substrate.

[Claim 5] The manufacture approach of the liquid crystal display according to claim 3 or 4 which is the field of the outside of said viewing area of the 1st or the 2nd [ said ] transparence substrate, and is characterized by forming in the field inside the formation field of said binder the heights which delay the breadth rate of said liquid crystal.

[Claim 6] Said heights which delay the breadth rate of said liquid crystal are the manufacture approaches of the liquid crystal display according to claim 5 characterized by being formed with the same ingredient as the light filter formed in said said viewing area of the 1st or the 2nd [ said ] transparence substrate.

[Claim 7] The manufacture approach of the liquid crystal display according to claim 1 to 6 which is the inside field of the formation field of said binder, and is characterized by forming the film which captures movable ion on said 1st [ the ] of the field contiguous to the formation field of said binder, or said 2nd transparence substrate.

[Claim 8] The manufacture approach of the liquid crystal display according to claim 1 to 7 characterized by removing said spacer plate and sealing superposition and said clearance for the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate after inserting a spacer plate between said 1st transparence substrate and said 2nd transparence substrate so that said a part of 1st transparence substrate and said a part of 2nd transparence substrate may touch.

[Claim 9] Said 1st transparence substrate has two or more holes or excision sections to the field of the outside of the annular region which said binder surrounds. Said 2nd transparence substrate is carried for support on through and this support at said the 1st said hole or said excision section of a transparence substrate. The manufacture

approach of the liquid crystal display according to claim 1 to 7 characterized by dropping said support and laying said 2nd transparence substrate on top of said 1st transparence substrate.

[Claim 10] The manufacture approach of the liquid crystal display according to claim 1 to 9 characterized by forming the spare light filter in the boundary region which adjoins the viewing area of said 1st or 2nd transparence substrate according to the array sequence of the light filter of said viewing area.

[Claim 11] The manufacturing installation of the liquid crystal display characterized by having the gas inlet which faces the processing room which performs superposition of the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate, and said 1st [ the ] put on said processing interior of a room or said 2nd transparence substrate, sprays gas on said the 1st or said 2nd transparence substrate, and pressurizes this.

[Claim 12] Said gas inlet is the manufacturing installation of the liquid crystal display according to claim 11 characterized by being leak opening for returning the internal pressure of said processing room to atmospheric pressure.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] If it says in more detail about the manufacture approach of a liquid crystal display, and the manufacturing installation of a liquid crystal display, this invention relates to an improvement of the approach called the dropping pouring-in method which piles up another transpance substrate and encloses liquid crystal, after trickling liquid crystal on the transpance substrate of one in a reduced pressure ambient atmosphere.

[0002]

[Description of the Prior Art] According to the vacuum enclosing method, most time amount was taken to enclose liquid crystal with a liquid crystal display panel, but the time amount which liquid crystal enclosure takes by development of the dropping pouring-in method can be shortened substantially, and it has become the technique which attracts attention. It explains referring to a drawing about the dropping pouring-in method which starts the conventional example below. In addition, drawing 22 (a) is the G-G line sectional view of this drawing (b).

[0003] First, a member required of step P1 of the flow chart of drawing 19 when forming a liquid crystal display panel on the transpance substrate which consists of glass etc. is formed. That is, two transpance substrates are prepared about one liquid crystal display panel, TFT (Thin Film Transistor), a drain bus line, a gate bus line, a pixel electrode, etc. are formed in the front face of the transpance substrate of one of these, the orientation film is formed on it, and a TFT substrate is created. The light filter of R (red), G (green), and B (blue) is formed in a front face, and the counterelectrode which consists of transparent ITO (Indium Tin Oxide) film on it is formed in the transpance substrate of another side. Furthermore, by forming the orientation film on it, a light filter substrate (CF substrate is called below) is created.

[0004] Next, rubbing processing of the orientation film formed in the front face of a TFT substrate and CF substrate is carried out at step P2. Subsequently, a spacer is sprinkled to a TFT substrate at step P3. This is for securing the clearance which fills liquid crystal between a TFT substrate and CF substrate. The sealant of an ultraviolet curing mold is formed in the front face of CF substrate so that the rectangle field which encloses liquid crystal may be surrounded at step P4 on the other hand.

[0005] Next, liquid crystal is dropped in the field surrounded by the sealant of CF substrate front face at step P5. Next, it introduces into lamination equipment as shows both a TFT substrate and CF substrate to drawing 20 at step P6, and evacuation of the inside of equipment is carried out. Subsequently, it performs rough setting a TFT substrate and CF substrate at step P7. In a reduced pressure ambient atmosphere, this process carries out a certain amount of alignment for a TFT substrate and CF substrate, and is superposition and a process pressurized weakly. Liquid crystal is sealed by the sealant 32 by the clearance between a TFT substrate and CF substrate.

[0006] At this process, a sealant 32 is first formed in a front face, and the CF substrate 31 with which liquid crystal 33 was dropped is laid on the stage ST in equipment as shown in drawing 20. On the other hand, the TFT substrate 34 is carried in in the equipment shown in drawing 20, and as shown in drawing 21 (a), it is supported by Support SU. Next, the processing room 40 in equipment will be in a reduced pressure condition by carrying out evacuation of the exhaust valve 42 of drawing 20 from an aperture and an exhaust port 41. Subsequently, as the TFT substrate 34 shows drawing 21 (a), after countering the CF substrate 33 and having been arranged, it is made to fall on the CF substrate 31, as shown in this drawing (b). Then, the TFT substrate 34 is stuck by pressure from the upper part with the sticking-by-pressure implement 43 as shown in drawing 20.

[0007] Subsequently, precise alignment is carried out so that the viewing area of drawing, the TFT substrate 34, and the CF substrate 33 may correspond the transpance substrate with which rough doubling was made at step P8 in atmospheric air, the field surrounded by the sealant 32 as this process showed the dropped liquid crystal 33 to drawing 22 (a) and (b) — almost — the whole surface — \*\*\*\* going \*\*\*\* — it becomes things. Then, ultraviolet rays are irradiated at step P9 at a sealant 32, this is stiffened thoroughly, and the liquid crystal display panel by which liquid crystal was enclosed is formed by fixing the TFT substrate 34 and the CF substrate 31.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the above-mentioned conventional manufacture approach, a problem as shown below arises. At the process of rough doubling first shown [ 1st ] in step P7 of drawing 19, as shown in drawing 21 (a) and (b), the TFT substrate 34 is dropped on the CF substrate 31. For this reason, there is a problem that the alignment of the TFT substrate 34 and the CF substrate 31 tends to shift.

[0009] Although the TFT substrate 34 is pressurized from a top at this rough doubling process the 2nd by the sticking-by-pressure member 43 as shown after that at drawing 20 Since it is difficult at this time to apply a

pressure to homogeneity all over the large TFT substrate 34 by the surface smoothness of the application-of-pressure side of the sticking-by-pressure member 43 etc., The problem of liquid crystal 33 not spreading round homogeneity, or the clearance between the TFT substrate 34 and the CF substrate 31 not becoming homogeneity, or some seals serving as application-of-pressure imperfection, and leaking had arisen.

[0010] If a non-hardened sealant touches liquid crystal and UV irradiation is made [ 3rd ] to the field, by this, liquid crystal and a sealant will react, contamination will arise and the electrical-potential-difference retention of the liquid crystal display panel concerned will fall, in addition, the value which shows to what extent the early electrical potential difference is maintained, without stored charge leaking electrical-potential-difference retention between the two electrodes which insert liquid crystal into from electrical-potential-difference impression before the next electrical-potential-difference impression when an electrical potential difference is intermittently impressed to a liquid crystal panel — it is —  $B/A \times 100$  of drawing 25 (a) and (b) (%)

It is the value come out of and shown, A is the area (time quadrature of the electrical potential difference currently held inter-electrode in case there is no leak) of the slash section of drawing 25 (a) by the top formula, and B is the area (time quadrature of the electrical potential difference currently held actually inter-electrode) of the slash section of drawing 25 (b).

[0011] In addition, drawing 23 and 24 are graphs which show the relation between the electrical-potential-difference retention at the time of irradiating a sealant and making it harden ultraviolet rays, and the irradiation time of ultraviolet rays, after a non-hardened sealant is in contact with liquid crystal. Lowering is seen by the electrical-potential-difference retention as are shown in drawing 23 and the time amount which irradiated ultraviolet rays increases in any field a center (it is 25mm from a seal edge), and near the seal (it is 10mm from a seal edge). Especially lowering near the seal is remarkable and can check about 2 - 4% of lowering.

[0012] Moreover, after drawing 24 encloses liquid crystal by the same manufacture approach and forms a liquid crystal display panel, it is the graph which showed the situation of fluctuation of the electrical-potential-difference retention at the time of leaving the liquid crystal display panel concerned under the temperature of 80 degrees C for 1000 hours. A measurement part is a center (it is 25mm from a seal edge). As shown in drawing 24, it turns out that the decline in the electrical-potential-difference retention in this case is still more remarkable.

[0013] As shown in drawing 23 and drawing 24 above, after liquid crystal touched the sealant, according to the conventional dropping pouring-in method for stiffening a sealant by UV irradiation, the electrical-potential-difference retention of the liquid crystal display panel concerned fell, but when this electrical-potential-difference retention fell, and the driver voltage of sufficient magnitude did not join a liquid crystal display panel but used as a display panel, the problem that the contrast of the panel concerned will fall had arisen.

[0014] This invention is made in view of such a problem, the uniform clearance between the alignment precision of extent which is rough doubling, and a substrate is held, and it aims at offering the manufacture approach of the liquid crystal display which can control decline in electrical-potential-difference retention, and the manufacturing installation of a liquid crystal display.

[0015]

[Means for Solving the Problem] The process at which the above-mentioned technical problem is on the 1st transparence substrate, and forms a binder in the field of the outside of a viewing area annularly the 1st. The process which ultraviolet rays are selectively irradiated [ process ] on the inner circumference front face of said annular binder, and stiffens an exposure field. The process which trickles liquid crystal on the 1st [ of the field surrounded with said binder / said ] transparence substrate. The process which seals the clearance surrounded in said 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate through the spacer with said binder between superposition, said 1st transparence substrate, and said 2nd transparence substrate within the reduced pressure ambient atmosphere with said binder. After doubling the location where said 1st transparence substrate and said 2nd transparence substrate correspond. It is attained by the manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the process which said whole binder is irradiated [ process ] and makes it harden ultraviolet rays. The process which is on the 1st transparence substrate and forms the 1st binder in the field of the outside of a viewing area annularly the 2nd. The process which is on the 2nd transparence substrate and forms the 2nd binder in the field of the outside of a viewing area annularly so that it may correspond to the formation field of the 1st binder. The process which ultraviolet rays are irradiated [ process ] at said the 1st binder and said 2nd binder, and stiffens a surface. The process which trickles liquid crystal on the 1st [ of the field surrounded with said 1st binder / said ] transparence substrate. The process which seals the clearance surrounded in said 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate in the reduced pressure ambient atmosphere with said 1st and 2nd binders between superposition, said 1st transparence substrate, and said 2nd transparence substrate with said 1st and 2nd binders. After doubling the location where said 1st transparence substrate and said 2nd transparence substrate correspond. Irradiate said the 1st and said 2nd binder, make them harden ultraviolet rays, and it is attained by the manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the process which fixes said 1st transparence substrate and said 2nd transparence substrate. The process which is on the 1st transparence substrate and forms a binder in the field of the outside of a viewing area annularly the 3rd. The process which trickles liquid crystal on the 1st [ of the field surrounded with said binder / said ] transparence substrate. The process which seals the clearance surrounded in said 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate through the spacer with said binder between superposition, said 1st transparence substrate, and said 2nd transparence substrate in the reduced pressure ambient atmosphere with said binder. After doubling the location where said 1st transparence substrate and said 2nd transparence substrate correspond. It is attained by the

manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the process which said binder is irradiated [ process ] and makes it harden ultraviolet rays before said binder and said liquid crystal touch. The light filter or the matrix for liquid crystal actuation is formed in the viewing area of said 1st transparence substrate the 4th. It is attained by either the 1st characterized by forming the matrix for liquid crystal actuation, or the light filter in the viewing area of said 2nd transparence substrate thru/or the 3rd invention by the manufacture approach of the liquid crystal display a publication. It is the field of the outside of said viewing area of the 1st or the 2nd [ said ] transparence substrate the 5th. It is attained by the manufacture approach of the liquid crystal display a publication by the 3rd or 4th invention characterized by forming in the field inside the formation field of said binder the heights which delay the breadth rate of said liquid crystal. Said heights which delay the breadth rate of said liquid crystal to the 6th It is attained by the manufacture approach of the liquid crystal display a publication by the 5th invention characterized by being formed with the same ingredient as the light filter formed in said said viewing area of the 1st or the 2nd [ said ] transparence substrate. On said 1st [ the ] of the field which is an inside field of the formation field of said binder, and adjoins the 7th to the formation field of said binder, or said 2nd transparence substrate It is attained by either the 1st characterized by forming the film which captures movable ion thru/or the 6th invention by the manufacture approach of the liquid crystal display a publication. After inserting a spacer plate between said 1st transparence substrate and said 2nd transparence substrate so that said a part of 1st transparence substrate and said a part of 2nd transparence substrate may touch the 8th, Said spacer plate is removed. The 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate Superposition. It is attained by either the 1st characterized by sealing said clearance thru/or the 7th invention by the manufacture approach of the liquid crystal display a publication. Said 1st transparence substrate has two or more holes or excision sections the 9th to the field of the outside of the annular region which said binder surrounds. Said 2nd transparence substrate is carried for support on through and this support at said the 1st said hole or said excision section of a transparence substrate. Drop said support and it is attained by either the 1st characterized by laying said 2nd transparence substrate on top of said 1st transparence substrate thru/or the 7th invention by the manufacture approach of the liquid crystal display a publication. To the 10th It is attained by either the 1st characterized by forming the spare light filter in the boundary region which adjoins said viewing area of the 1st or the 2nd [ said ] transparence substrate according to the array sequence of the light filter of said viewing area thru/or the 9th invention by the manufacture approach of the liquid crystal display a publication. The processing room which performs superposition of the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate to the 11th. It is attained by the manufacturing installation of the liquid crystal display characterized by having the gas inlet which faces said 1st [ the ] put on said processing interior of a room, or said 2nd transparence substrate, sprays gas on said the 1st or said 2nd transparence substrate, and pressurizes this. Said gas inlet is attained by the manufacturing installation of a liquid crystal display given in the 10th invention characterized by being leak opening for returning the internal pressure of said processing room to atmospheric pressure the 12th.

[0016]

[work --] for According to the manufacture approach of the liquid crystal display concerning this invention, ultraviolet rays are beforehand irradiated selectively on the inner circumference front face of the annular binder formed in the 1st transparence substrate, and the 1st is made to harden an exposure field. For this reason, since the inner circumference front face is hardened by UV irradiation even if liquid crystal touches a binder when piling up the 1st and 2nd transparence substrates and sealing liquid crystal in a clearance with a binder, the liquid crystal contamination by the reaction of a binder and liquid crystal can be prevented. It becomes possible to control decline in the electrical-potential-difference retention of a liquid crystal display, and to control lowering of contrast by this. Moreover, since it is hardening only on the front face of inner circumference of a binder, as compared with the case of complete hardening, fixing between substrates becomes firmer.

[0017] Moreover, after forming an annular binder in both the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate and hardening only the surface of a binder, binders were contacted and the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate are piled up. In order for binders to contact, even if only the surface has hardened, it is crushed in case it pressurizes, and a non-hardened part appears, and it comes to contact. Therefore, the 1st transparence substrate and fixing of the 2nd transparence substrate become firmer by subsequent UV irradiation. Moreover, since it will be binders even if not crushed, compared with the case of a transparence substrate and a binder, fixing becomes firm. Thus, even if ultraviolet rays were irradiated all over the binder and the surface has hardened, the adhesion between the 1st and 2nd transparence substrates is not spoiled.

[0018] After laying the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate on top of the 2nd through a non-hardened binder, before a binder and liquid crystal touch, a binder is irradiated and is made to harden ultraviolet rays. For this reason, while ensuring fixing of the 1st and 2nd transparence substrates, it becomes possible to inhibit as much as possible about non-hardened a binder and liquid crystal touching, being able to control contamination of the liquid crystal produced when ultraviolet rays were irradiated by that field, the electrical-potential-difference retention of the liquid crystal display concerned falling by liquid crystal contamination, and the contrast in the case of that display falling conventionally.

[0019] It is the field of the outside of the viewing area of the 1st or 2nd transparence substrate, and the heights which delay the breadth rate of liquid crystal to the field inside the formation field of a binder are formed in the 3rd. Since the clearance between the 1st or 2nd transparence substrate becomes narrow by heights and time amount until liquid crystal reaches a binder becomes long, before a binder and liquid crystal touch, it becomes possible to perform irradiating a binder and making it harden ultraviolet rays easily. By using the same ingredient as the light

filter especially formed in the viewing area of the 1st or 2nd transparence substrate as heights, it can form in formation and coincidence of the light filter to a viewing area at once, and a process is simplified.

[0020] It is the inside field of the formation field of a binder, and the film which captures movable ion is formed [ 4th ] on the 1st of the field contiguous to the formation field of a binder, or the 2nd transparence substrate. For this reason, since it is captured even if movable ion is generated in liquid crystal by the reaction of a binder and liquid crystal etc., leak of the stored charge through movable ion can be controlled. Thereby, it becomes possible to inhibit more certainly decline in the electrical-potential-difference retention of the liquid crystal display concerned.

[0021] This is removed, after inserting a spacer plate into the 5th between the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate so that a part of 1st transparence substrate and a part of 2nd transparence substrate may touch in case the 2nd transparence substrate is laid on top of the 1st transparence substrate. In order that the 2nd transparence substrate may put on the 1st transparence substrate slowly as compared with the former which was dropping the substrate, the precision of rough doubling improves. Moreover, since the impact is small, crushing of a sealant does not incline, but homogeneous improvement in spacing of the clearance between substrates can be aimed at.

[0022] To the 6th, the 1st transparence substrate has two or more holes or excision sections, carried the 2nd transparence substrate for support on through and this support at these holes or the excision section, dropped support, and has laid the 2nd transparence substrate on top of the 1st transparence substrate. For this reason, if the rate which alignment is carried out [ rate ] beforehand and drops support is made late, since it can pile up as it is, without carrying out a location gap, the precision of rough doubling improves. And few, since the impact is small, crushing of a sealant does not incline, but the homogeneity of the bias at the time of a substrate contacting a sealant of spacing of the clearance between substrates improves.

[0023] What is necessary is just to double the part of the edge which separated with a spare light filter, even if the 1st transparence substrate shifts from the viewing area of the 2nd transparence substrate in the case of superposition since the spare light filter is formed [ 7th ] also in the boundary region which adjoins the viewing area of a liquid crystal display according to the array sequence of the light filter of a viewing area when forming a light filter in a viewing area. For this reason, while there are few spans of adjustable range for carrying out alignment and adjustment is easy, the damage grant to the binder by large migration of the transparence substrate for adjustment is avoidable.

[0024] The gas inlet on which gas is sprayed is prepared from the front face of the processing room which contains and piles [ 9th ] up the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate in the manufacturing installation of the liquid crystal display concerning this invention, a reduced pressure means to decompress the processing interior of a room, the 1st transparence substrate, or the 2nd transparence substrate. Leak opening for returning to atmospheric pressure can also be substituted for the reduced pressure condition of the processing interior of a room as a gas inlet.

[0025] Welding pressure becomes homogeneity, even if gas generally does a pressure isotropic and irregularity is in a transparence substrate on the front face of a transparence substrate for a \*\*\*\*\* going \*\*\*\*\* reason. Since the clearance which the 1st and 2nd transparence substrates form can be made into uniform spacing by this, in case a liquid crystal display panel is driven, fixed electric field will be built over the whole liquid crystal, and the homogeneity of a display property increases.

[0026]

[Example] Below, the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the example of this invention and its manufacturing installation are explained, referring to a drawing.

(1) Explain, referring to the flow chart of drawing 1 and drawing 2 (a), (b), drawing 3 (a), and (b) about the manufacture approach of the liquid crystal display applied to the 1st example of this invention below in the 1st example. Drawing 2 (b) is the A-A line sectional view of this drawing (a).

[0027] First, a member required of step P1 of drawing 1 on the transparence substrate which consists of glass etc., when creating a liquid crystal display panel is formed. That is, in order to prepare two transparence substrates which consist of glass plates of 10.4 inches and to form the light filter of R (red), G (green), and B (blue) in the front face of the 1st transparence substrate about one liquid crystal display panel, membrane formation/patterning is repeated 3 times. Then, after forming the counterelectrode which consists of transparent ITO (Indium Tin Oxide) film on a light filter, the orientation film is formed on a counterelectrode and the light filter substrate (CF substrate is called below) 1 is created.

[0028] On the other hand, TFT (Thin Film Transistor); a drain bus line, a gate bus line, a pixel electrode, etc. are formed in the front face of the 2nd transparence substrate, the orientation film is formed on it, and the TFT substrate 4 is created. Subsequently, Spacer SP is sprinkled on TFT substrate 4 front face at step P3. Spacer SP secures the clearance containing [ between the piled-up CF substrate 1 and the TFT substrate 4 ] liquid crystal. A Plastic Ball with a diameter of 5.0 micrometers which has adhesion as a spacer SP is used. Adhesion is given by performing spraying afterbaking processing. It is for making it Spacer SP not move, while liquid crystal spreads, and working superposition easily.

[0029] Next, at step P4, as shown in drawing 2 (a), the sealant 2 which consists of a binder (T-470, product made from the Nagase tiba) of an ultraviolet curing mold is annularly formed in the front face of the outside CF substrate 1 about 5mm from a viewing area so that the rectangle field which encloses liquid crystal may be surrounded. In addition, a sealant 2 becomes width of face of about 2mm eventually by application of pressure. Next, at step P5, as shown in drawing 2 (a) and (b), ultraviolet rays are irradiated selectively at inner circumference surface 2A of the

annular sealant 2 formed in the CF substrate 1, and the surface of the sealant 2 of an exposure part is changed into a semi-hardening condition (this processing is called PURIKYUA below). In this case, the ultraviolet rays of reinforcement with weak 500mJ extent are irradiated so that only the surface of the sealant 2 of an exposure part may harden.

[0030] Subsequently, liquid crystal is dropped at the front face of the CF substrate 1 in the field surrounded by the sealant 2 at step P6. Next, at step P7, both the TFT substrate 4 and the CF substrate 1 are introduced into lamination equipment, and evacuation of the inside of equipment is carried out. Subsequently, rough doubling is performed at step P8. That is, after making the TFT substrate 4 and the CF substrate 1 counter first in a reduced pressure ambient atmosphere as shown in drawing 3 (a), as shown in this drawing (b), the CF substrate 1 and the TFT substrate 4 are piled up, and it aligns roughly. The precision of rough doubling is about  $\pm 50$  micrometers. By carrying out rough doubling, a span of adjustable range is lessened at the time of precise alignment, the damage grant to a sealant 2 is prevented, and the sealing performance of the clearance which encloses the liquid crystal between the CF substrate 1 and the TFT substrate 4 is secured.

[0031] Then, a substrate is pressurized lightly, a sealant 2 is crushed and liquid crystal is sealed in the clearance between substrates. Next, drawing and precise alignment are carried out for the substrate with which rough doubling was made into atmospheric air at step P9 (this process is called precision doubling below). pass this process — the field where the dropped liquid crystal 3 was surrounded by the sealant 2 — almost — all — \*\*\*\* going \*\*\*\*. Then, a liquid crystal display panel is created by irradiating the ultraviolet rays of reinforcement with high 5000mJ extent at a sealant 2, stiffening this thoroughly, and fixing the TFT substrate 4 and the CF substrate 1 at step P10. In addition, the optimal reinforcement of ultraviolet rays changes with adhesives.

[0032] Even if liquid crystal 3 reaches the sealant 2 before full hardening at the process of step P10 according to the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 1st example of this invention since PURIKYUA is given to the inner circumference front face of a sealant 2 at the process of step P5 of drawing 1 as shown in drawing 2 as explained above, non-hardened a sealant and liquid crystal do not touch directly. Although the liquid crystal contamination which had become a problem conventionally is produced by liquid crystal and a non-hardened sealant touching directly, and making UV irradiation to the field, above, it is hard to produce such contamination.

[0033] This data is checked also by experiment. The experimental result is explained below, referring to a table 1. When the electrical-potential-difference holding power near the seal of the panel produced like an example was measured, a very good result was brought as compared with the case where PURIKYUA is not performed. The measurement result is shown in the following table 1.

[0034]

[A table 1]

ブリキユアの有無	電圧保持率(%)	80℃で1000時間 経過後の電圧保持率 (%)
あり	98.0	97.0
なし	96.0	94.0

[0035] In addition, the liquid crystal used in the above-mentioned table 1 is ZLI-4792 (Merck make), and the orientation film is JALS-214 (product made from JSR). According to the result shown in a table 1, the panel which performed PURIKYUA to electrical-potential-difference retention being 96.0% about the panel which did not perform PURIKYUA has electrical-potential-difference retention as high as 98.0%. Moreover, the panel which gave PURIKYUA as compared with the panel without PURIKYUA falling to 94.0% about the electrical-potential-difference retention after 1000-hour progress at 80 degrees C is as expensive as 97%. As mentioned above, while decline in the electrical-potential-difference retention in the first stage is controlled by performing PURIKYUA, also after using it for a long period of time, decline in electrical-potential-difference retention can be controlled.

[0036] Since decline in electrical-potential-difference retention can be controlled according to the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the example of this invention as shown above, decline in electrical-potential-difference retention becomes possible [controlling lowering of the contrast of the liquid crystal display panel concerned used as a cause].

(2) Explain, referring to drawing 4 below in the 2nd example about the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 2nd example of this invention. In addition, since it is the process same about steps P1-P3 of drawing 1 as the 1st example, explanation is omitted in order to avoid duplication.

[0037] First, a sealant is formed also in the front face of the TFT substrate 4 besides the CF substrate 1 at step P4 of drawing 1. That is, it forms annularly and the 2nd sealant 5 of the same pattern as the formation pattern of 1st sealant 2B is formed in the front face of the TFT substrate 4 so that the rectangle field which encloses liquid crystal with the front face of the CF substrate 1 for 1st sealant 2B which consists of a binder (T-470, product made from the Nagase tiba) of an ultraviolet curing mold as shown in drawing 4 may be surrounded.

[0038] Subsequently, PURIKYUA is given to both the 1st sealant 2 and the 2nd sealant 5 at the PURIKYUA process of step P5. Although only the inner circumference front face of an annular sealant used as the part which touches liquid crystal was selectively changed into the semi-hardening condition in the 1st example at this time, in this example, the whole sealant, as shown in drawing 4, surface 2C of the 1st sealant 2 is changed into a semi-

hardening condition, and surface 5A of the 2nd sealant 5 is similarly changed into a semi-hardening condition.

[0039] Next, after step P7 piles up and rough-sets the step P8TFT substrate 4 and the CF substrate 1 through the same process as the 1st example, it pressurizes both lightly and seals the clearance between the TFT substrate 4 and the CF substrate 1. At this time, by rough doubling, as shown in drawing 4, the formation field of the 2nd sealant 5 is made in agreement with the formation field of the 1st sealant 2.

[0040] Then, a liquid crystal display panel is created through the same process as the 1st example. As explained above, according to the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 2nd example of this invention, the 2nd sealant 5 is formed also in the front face of the TFT substrate 4, both, and it aligns 1st and 2nd sealant 2Bs and 5 behind, and it not only forms the 1st sealant 2 in the front face of the CF substrate 1, but is sticking the TFT substrate 4 and the CF substrate 1 by pressure.

[0041] For this reason, since PURIKYUA is beforehand given to 1st sealant 2B and the 2nd sealant 5 at step P5 and it is in the semi-hardening condition like the 1st example, non-hardened a sealant and liquid crystal cannot contact directly, but can inhibit contamination of liquid crystal. It becomes possible to control decline in the electrical-potential-difference retention of the liquid crystal display by liquid crystal contamination, and to control lowering of the contrast in the case of a display by this.

[0042] Moreover, since the 1st sealant 2 and 2nd sealant 5 paste up in this example in the case of superposition unlike the 1st example, as compared with the liquid crystal display panel by which the sealant is formed only in the CF substrate 1, both adhesion improves further. Even if it irradiates all the fields of the 1st and 2nd sealants 2 and 5 and changes ultraviolet rays into a semi-hardening condition to them, the adhesion between these is not spoiled.

[0043] In addition, like the 1st example, ultraviolet rays are irradiated selectively at the inner skin of the 1st and 2nd sealant 2 and 5, and you may change an exposure field into a semi-hardening condition. Performing UV PURIKYUA furthermore means that it is possible to form a seal with high viscosity using an ingredient with low viscosity (for spreading nature to be good), and it is effective in reducing the seal damage by the atmospheric pressure at the time of returning a panel to atmospheric air.

[0044] (3) Explain, referring to drawing 5 (a) and (b) below in the 3rd example about the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 3rd example of this invention. Drawing 5 (a) is a sectional view, drawing 5 (b) is a top view, and drawing 5 (a) is the B-B line sectional view of this drawing (b). In addition, about the matter which is common in the 1st and 2nd example, in order to avoid duplication, explanation is omitted.

[0045] First, although the TFT substrate 4 is formed at the same process as the 1st example by the process which forms a required member when forming a liquid crystal display panel on a transference substrate at step P1 of drawing 1 In case patterning of the light filter is carried out to the viewing area of the CF substrate 1 and it is formed in it, it is the outside field of a viewing area, and patterning of the heights 6A and 6B of the same ingredient as an annular light filter is carried out to the field inside the field which forms a sealant, and they are formed in it.

[0046] The field in which Heights 6A and 6B were formed at this time rises more highly than the field of the circumference of it, if the transparent electrode 7 and the orientation film 8 which consist of ITO film are formed on this, the heights 9A and 9B as shown in drawing 5 (a) will arise, and a clearance will become narrow. It passes through the same process as the 1st example after that. However, you may omit about PURIKYUA of step P5.

[0047] By the way, the cause which liquid crystal contamination produces is because liquid crystal and a non-hardened binder touch directly and UV irradiation processing is made to the field. If UV irradiation is carried out to a sealant as early as possible and it hardens before drawing and liquid crystal reach in a panel that liquid crystal spreads round the TFT-liquid-crystal panel of a 10 inch class thoroughly at a sealant from eye a card game [ the time amount for several minutes (about 5 minutes), or ], and a lamination room even if it uses the dropping pouring-in method, it will become possible to control decline in the electrical-potential-difference retention by liquid crystal contamination. However, like this example, while resulting [ from the center section of a transference substrate ] in a sealant, it becomes possible by forming Heights 9A and 9B, narrowing a clearance, and making breadth of liquid crystal late to avoid contact to a non-hardened sealant and liquid crystal much more certainly.

[0048] A 14 inches assessment substrate is used for the following table 2, and the result of having performed the comparison with what performed UV irradiation processing before liquid crystal and a sealant contacted, and the thing which performed UV irradiation processing after contacting liquid crystal is shown in it.

[0049]

[A table 2]

	電圧保持率 (%)	80℃で1000時間 経過後の電圧保持率 (%)
液晶と接触前に UV照射	98	98
液晶と接触後に UV照射	96	94

[0050] In addition, the liquid crystal used in the above-mentioned table 2 is ZLI-4792 (Merck make), and the orientation film is JALS-214 (product made from JSR). As opposed to electrical-potential-difference retention being 98% about the panel which performed UV irradiation before liquid crystal and a sealant contacted according to the result shown in a table 2 The panel which performed UV irradiation after liquid crystal and a sealant contacted

has electrical-potential-difference retention as low as 96%. Moreover, by the panel in which the panel which carried out UV irradiation before contact carried out UV irradiation after contact as compared with maintaining the high value of 98% about the electrical-potential-difference retention after 1000-hour progress at 80 degrees C, it is falling to 94%. Therefore, before liquid crystal touched the sealant, the data that decline in electrical-potential-difference retention could be controlled have been checked by carrying out UV irradiation.

[0051] The manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 3rd example of this invention uses this data. That is, the heights 6A and 6B which consist of the same ingredient as a light filter are formed by patterning between the CF substrate 1 top viewing area and the formation field of a sealant. In addition, Heights 6A and 6B should just form at least one layer in R, G, and B. Then, on heights 6A and 6B, sequential formation of a transparent electrode 7 and the orientation film 8 is carried out, and the still higher heights 9A and 9B are formed.

[0052] In this way, since time amount until the liquid crystal 3 which the gap between the CF substrate 1 in the field in which Heights 9A and 9B were formed, and the TFT substrate 4 became narrow as shown in drawing 5 (a), and was diffused by sticking by pressure reaches a sealant 2 can be developed, before liquid crystal 3 reaches a sealant 2, it becomes possible to have allowances, to irradiate a sealant and to make it harden ultraviolet rays.

[0053] Thereby, decline in the electrical-potential-difference retention of the liquid crystal display concerned is controlled, and it becomes possible to inhibit lowering of the contrast in the case of a display. In addition, although an annular pattern is sufficient as the pattern of the heights formed with a light filter as shown in drawing 5 (a) and (b), this invention may form heights 9C which is dotted with the island-shape pattern as shown not only in this but in drawing 6. The same effectiveness as the case where the heights 9A and 9B of a pattern as shown in drawing 5 (a) and (b) also in this case are formed is done so.

[0054] (4) Explain, referring to drawing 7 (a), (b), drawing 8 (a), and (b) below in the 4th example about the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 4th example of this invention. Drawing 7 (a), (b), and drawing 8 (a) are sectional views, and drawing 8 (b) is a top view. Drawing 8 (a) is the C-C line sectional view of this drawing (b). In addition, about the matter which is common in the 1st, 2nd, or 3rd example, in order to avoid duplication, explanation is omitted.

[0055] First, it passes through the process as the 1st example that steps P1-P7 of drawing 1 are the same. As shown in drawing 7 (a), at the process of rough doubling of step P8, it crowds and lays on both sides of the spacer plate 11 with a thickness of 2mm in the reduced pressure ambient atmosphere among both so that one side of the TFT substrate 4 may touch one side of the CF substrate 1 laid on the installation base ST. For example, as shown in drawing 8 (a) and (b), on both sides of the spacer plate 11, it is crowded in one between the piled-up CF substrate 1 and the TFT substrate 4.

[0056] Moreover, the guide rod 10 is formed in the four corners of each substrates 1 and 4 so that a location gap may not occur. Subsequently, if the spacer plate 11 is drawn out in a longitudinal direction, as shown in drawing 7 (b), the TFT substrate 4 will fall and lap on the CF substrate 1 in a self-weight. Since the guide rod 10 is arranged in the four corners of the TFT substrate 4 at this time, the TFT substrate 4 is dragged by the spacer plate 11, and it does not almost shift. Since the subsequent process is the same as the 1st example, explanation is omitted.

[0057] According to the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 4th example of this invention, as explained above, the spacer plate 11 was inserted among these so that one side of the TFT substrate 4 and one side of the CF substrate 1 might touch, this was drawn out and the CF substrate 1 and the TFT substrate 1 are piled up. Since one side of the TFT substrate 4 and one side of the CF substrate 1 have touched at least by this example as compared with the former to which liquid crystal was rapidly stuck by pressure by carrying out free fall after making a TFT substrate counter CF substrate, it falls comparatively slowly. For this reason, the sealant 2 formed on the CF substrate 1 does not receive a conventionally big pressure, and crushing of a sealant 2 does not incline, either. Therefore, the ununiformity of spacing of the gap between the CF substrate 1 and the TFT substrate 4 is not produced, either.

[0058] In addition, although the TFT substrate 4 is laid on top of the CF substrate 1 at this example by drawing this out on both sides of the spacer plate 11 only to one between the CF substrate 1 and the TFT substrate 4 This invention does so the effectiveness that it is the same even when it countered, and inserts between the CF substrate 1 and the TFT substrate 4, it is crowded and two spacer plates 11A and 11B are supported by two points, as shown not only in this but in drawing 8 (c) and (d). The same effectiveness is done so, even if it is crowded on both sides of three spacer plates 11A, 11B, and 11C and supports by three points, as furthermore shown in drawing 9 (a) and (b). One side of the CF substrate 1 and one side of a TFT substrate have just touched at least. In addition, it is a top view, and for drawing 8 (c), drawing 8 (c) and drawing 9 (a) are D-D line sectional views of this drawing (d), and a sectional view, 8 (d), and drawing 9 (b) is [ its drawing 9 (b) ] the E-E line sectional views of this drawing (a).

[0059] Moreover, if the approach concerning this example is used, it comes to be able to perform laying a TFT substrate on CF substrate about two or more liquid crystal display panels for a short time. It explains referring to drawing 10 and 11 about this below. That is, as shown in drawing 10, CF substrate and a TFT substrate are accumulated by turns, and the guide rod 10 is arranged to the perimeter. Drawing which saw this condition from width is drawing 11. The laminating of TFT substrate 4C, CF substrate 1C, and TFT substrate 4B, CF substrate 1B, TFT substrate 4A, and the CF substrate 1A is carried out to order one by one from the bottom, and the spacer plates 11C, 11B, and 11A insert and are full among them, respectively.

[0060] In order to lay each TFT substrate in CF substrate, it becomes possible to lay easily two or more TFT substrates corresponding to two or more liquid crystal display panels on CF substrate corresponding to each for a short time only by drawing out each spacer plates 11A, 11B, and 11C in a longitudinal direction.

(5) Explain, referring to drawing 12 (a) - (c) about the manufacture approach of the liquid crystal display applied to the 5th example of this invention below in the 5th example. In addition, about the matter which is common in the 1st - the 4th example, in order to avoid duplication, explanation is omitted.

[0061] First, at the process which forms a required member when forming a liquid crystal display panel on a transparence substrate at step P1 of drawing 1, although the TFT substrate 4 is formed at the same process as the 1st example, about the CF substrate 1, a super-steel drill and carbon dioxide gas laser are used for the four corners, and two or more guide hole 1H [ with a diameter of 1mm ] are vacated. Subsequently, after passing through the process as the 1st example that steps P2-P7 of drawing 1 are the same, as shown in drawing 12 (a), through is laid in guide hole 1H formed in the four corners of the CF substrate 1 on the installation base ST at the process of rough doubling step P8 of drawing 1, and the TFT substrate 4 is laid for bearing bars 12A and 12B on this. In this phase, the TFT substrate 4 and the CF substrate 1 are detached in spacing of about 2mm. In addition, two bearing bars 12A and 12B are shown in drawing 12 (a), and two are omitted.

[0062] Then, as shown in drawing 12 (b) and (c), bearing bars 12A and 12B are dropped gradually, and the TFT substrate 4 is piled up with the CF substrate 1. Since the process after step P9 of subsequent drawing 1 is the same as the 1st example, explanation is omitted. As explained above, according to the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 5th example of this invention, guide hole 1H are formed in the four corners of the CF substrate 1, it lets bearing-bar 1H pass to this, the TFT substrate 4 is laid on bearing-bar 1H, and the CF substrate 1, superposition, and rough doubling are performed for the TFT substrate 4 by dropping bearing-bar 1H gradually.

[0063] For this reason, if the rate which alignment is carried out [ rate ] beforehand and drops support is made late, since it can pile up as it is, without carrying out a location gap, the precision of rough doubling improves. And few, since the impact is small, crushing of a sealant 2 does not incline, but the homogeneity of the bias at the time of a substrate contacting a sealant 2 of spacing of the clearance between substrates improves. Moreover, like this example, instead of guide hole 1H, as shown in drawing 13 (a) and (b), excision section 1K are formed in the four corners of the CF substrate 1 at the CF substrate 1. The TFT substrate 4 is laid the excision section 1K through bearing bars 12A, 12B, 12C, and 12D on these four bearing bars 12A, 12B, and 12C and 12D. Even if it uses the approach of dropping bearing bars 12A, 12B, 12C, and 12D, and piling up the TFT substrate 4 with the CF substrate 1 Like the approach using guide hole 1H of this example, since the TFT substrate 4 can be slowly dropped on the CF substrate 1, the same effectiveness as this example is done so.

[0064] Furthermore, the glass capsule used as a filler for engineering plastics between the TFT substrate and CF substrate is inserted, and there is also an approach using this as a spacer plate. Since the application of pressure at the time of sticking a substrate by pressure breaks and this glass capsule becomes fine, it produces no problem on gap control. Moreover, since the fragment of the glass capsule which remains on a substrate is transparence, the problem on a display is not produced, either.

[0065] (6) Explain, referring to a drawing below in the 6th example about the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 6th example of this invention. In addition, about the matter which is common in the 1st - the 5th example, in order to avoid duplication, explanation is omitted. First, it passes through the process as the 1st example that steps P1-P3 of drawing 1 are the same. Unlike the 1st - the 5th example, at the process which forms the seal of step P4, film 13A (Toray Industries: AP-400) which consists of silane coupling material which is a membranous example which captures movable ion is annularly formed in the field which should form the sealant of the front face of the CF substrate 1 first.

[0066] Film 13B which consists of the silane coupling material same similarly as the field to which a sealant should be behind stuck also to the front face of the TFT substrate 4 by pressure is formed. In addition, these film 13A and 13B is formed by printing, and performs heat treatment for 30 minutes at the temperature of 300 degrees C for hardening. Subsequently, the sealant 2 which consists of a binder (T-470, product made from the Nagase tiba) of an ultraviolet curing mold is annularly formed on film 13A which consists of silane coupling material formed on the CF substrate 1.

[0067] Then, the liquid crystal display panel which has a cross-section configuration as shown in drawing 14 completes steps P5-P10 of drawing 1 through the same process as the 1st example. At the process of rough doubling of step P8, film 13B which consists of silane coupling material of the TFT substrate 4 at least exists in the field inside a sealant 2. According to the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 6th example of this invention, as explained above, as shown in drawing 14, it is a field inside the annular sealant 2, and the film 13A and 13B which consists of silane coupling material which is the film which captures movable ion is formed in the formation field of a sealant 2.

[0068] For this reason, since it is captured with the film 13A and 13B with which the movable ion which exists near a sealant 2 consists of silane coupling material, leak of the stored charge through movable ion can be controlled. Thereby, decline in electrical-potential-difference retention can be controlled, and it becomes possible to control lowering of the contrast of the liquid crystal display concerned at the time of being a display.

[0069] If the film which consists of silane coupling material is formed near the formation field of a sealant, the data that decline in electrical-potential-difference retention can be controlled are checked by the experiment by the invention-in-this-application person. This experimental result is explained below. The following table 3 shows the experimental result which compared the electrical-potential-difference retention of the liquid crystal display panel in which the film which consists of silane coupling material (Toray Industries make: AP-400) was formed to the adjoining field of the formation field of a sealant with the electrical-potential-difference retention of the

conventional liquid crystal display panel which does not use this.

[0070]

[A table 3]

	電圧保持率 (%)	80℃で1000時間 経過後の電圧保持率 (%)
AP-400 あり	97	97
AP-400 なし	96	94

[0071] In addition, the liquid crystal used in the above-mentioned table 3 is ZLI-4792 (Merck make), and the orientation film is JALS-214 (product made from JSR). As opposed to the electrical-potential-difference retention of the liquid crystal display panel in which the film which consists of silane coupling material was formed to the adjoining field of the formation field of a sealant being 97% according to the result shown in a table 3 The electrical-potential-difference retention of the conventional liquid crystal display panel which does not have the film which consists of silane coupling material is as low as 96%. Moreover, the conventional liquid crystal display panel which does not have this to the liquid crystal display panel which has the film which consists of silane coupling material maintaining the high value of 97% about the electrical-potential-difference retention after 1000-hour progress at 80 degrees C is falling to 94%. Therefore, about the liquid crystal display panel in which the film which consists of silane coupling material was formed to the adjoining field of the formation field of a sealant, it was checked that decline in electrical-potential-difference retention is controlled.

[0072] In addition, although the film which consists of silane coupling material as a membranous example which captures movable ion is used in this example, this invention is applicable, if it is the film which has the property to capture not only this but movable ion and is the film which does not pollute liquid crystal.

(7) Explain, referring to a drawing below in the 7th example about the manufacturing installation of the liquid crystal display concerning the 7th example of this invention. This equipment is lamination equipment used at the evacuation process of step P7 of drawing 1, and the rough doubling process of step P8. CF substrate and a TFT substrate are contained, the interior is decompressed, these substrates are piled up and rough-set, and it is used for the process which encloses liquid crystal with the clearance between substrates further.

[0073] The manufacturing installation of the liquid crystal display concerning this example has the processing room 20, an exhaust valve 21, an exhaust port 22, the leak valve 23, the leak opening 24, and the installation base ST, as shown in drawing 15. The processing room 20 is \*\* which performs lamination of the CF substrate 1 and the TFT substrate 4 in the interior. An exhaust valve 21 constitutes a part of reduced pressure means, and is prepared between the non-illustrated vacuum pump and the exhaust port 21. The inside of the processing room 20 is changed into a reduced pressure condition by exhausting the gas in the processing room 20 for an exhaust valve 21 through an aperture and an exhaust port 22.

[0074] Moreover, the leak valve 23 is formed between the leak opening 24 and the gas bomb which is not illustrated [ which contained inert gas etc. ], and introduces the gas which spouts the leak valve 23 from a non-illustrated gas bomb by open Lycium chinense in the processing room 20 through the leak opening 24. The leak valve 23 and the leak opening 24 constitute a leak means. In addition, it is not necessary to connect to the leak valve 23 the gas bomb which contained inert gas etc., and leak by atmospheric air may be performed.

[0075] The manufacture approach of the liquid crystal display using the manufacturing installation of the above-mentioned liquid crystal display is explained below. After passing through the process of steps P1-P6 of drawing 1 as well as the 1st example, the CF substrate 1 with which liquid crystal 3 is dropped at the inside field of the annular sealant 2 at step P7 of drawing 1, and the TFT substrate 4 are carried in to the interior of the processing room 20 of the lamination equipment shown in drawing 15. The CF substrate 1 is laid on the installation base ST.

[0076] Subsequently, the processing room 20 is exhausted for an exhaust valve 21 by the vacuum pump which is not illustrated [ an aperture and / its / which were prepared previously ]. Exhaust air is performed for 5 minutes here, and they are 5mTorr(s) about the ultimate vacuum in the processing room 20. It carried out. Then, superposition and rough doubling are performed for the TFT substrate 4 and the CF substrate 1 through a sealant 2 at the rough doubling process of step P8 of drawing 1 under a reduced pressure condition. Then, it pressurizes.

[0077] At this application-of-pressure process, the leak valve 23 is opened momentarily and nitrogen gas etc. is spouted on the TFT substrate 4 under it from the leak opening 24. The TFT substrate 4 is pressurized by the CF substrate 1 by nitrogen gas being sprayed. Generally gas does a pressure isotropic to an object, and is \*\*\*\* going \*\*\*\* to the front face of the TFT substrate 4. Therefore, if this is sprayed on the top face of the TFT substrate 4, the pressure which the TFT substrate 4 receives becomes homogeneity mostly, and since the TFT substrate 4 is pressurized by the uniform force, spacing of the clearance between a substrate 1 and 4 will become homogeneity. Since the electric field impressed to the liquid crystal between substrates also become homogeneity by this when driver voltage is impressed to the electrode of a liquid crystal display panel, a display property improves.

[0078] Moreover, cladding equipment as shown in drawing 16 is also considered as lamination equipment which carries out application of pressure using gas similarly. This equipment differs from the equipment which it shows that the leak hole 24 is formed along the formation field of the sealant 2 of a liquid crystal display panel to drawing

15. In order to pressurize the TFT substrate 4 put on the CF substrate 1 using the lamination equipment shown in drawing 16, the gas spouted from the gas bomb which is not illustrated [ an aperture and ] in the leak valve 23 is pressurized by spraying from the leak hole 24 like the equipment shown in drawing 15. With this equipment, since the leak hole 24 is formed along the formation field of a sealant 2 as shown in drawing 16, the gas to spout will be sprayed only on the formation field of a sealant 2.

[0079] In the case of the application of pressure of the TFT substrate 4 and the CF substrate 1, it is important to pressurize a sealant 2 after all at homogeneity. Since according to this equipment gas can be sprayed along with a sealant 2 and a sealant 2 can be pressurized at homogeneity, spacing of the gap between a substrate 1 and 4 can be made into homogeneity like the equipment shown in drawing 15.

(8) Explain, referring to drawing 17 about the manufacturing installation of the liquid crystal display applied to the 8th example of this invention below in the 8th example. Like the manufacturing installation of the liquid crystal display explained in the 7th example, this equipment is lamination equipment used at the evacuation process of step P7 of drawing 1, and the rough doubling process of step P8, after it carries in CF substrate and a TFT substrate in equipment, exhausts the inside of equipment and rough-sets these substrates.

[0080] The manufacturing installation of the liquid crystal display concerning this example has the processing room 20, an exhaust valve 21, an exhaust port 22, 1st leak valve 23A, 2nd leak valve 23B, 1st leak opening 24A, 2nd leak opening 24B, the sticking-by-pressure plate 25, and the installation base ST, as shown in drawing 17. The processing room 20 is \*\* which performs lamination in the interior, and an exhaust valve 21 is formed between a non-illustrated vacuum pump and an exhaust port 21, it exhausts the gas in the processing room 20 through an aperture and an exhaust port 22, and changes an exhaust valve 21 into a reduced pressure condition.

[0081] 1st leak valve 23A is prepared in the exterior of leak opening 24A, and sprays the gas from the gas bomb whose 1st leak valve 23A is not illustrated by open Lycium chinense on the top face of the sticking-by-pressure plate 25. The sticking-by-pressure plate 25 is supported on the installation base ST with the elastic bellows VS, and is isolated in the processing room 20, and if gas is sprayed, it will stick by pressure the top face of the TFT substrate which Bellows VS was extended and was carried on the installation base ST.

[0082] 1st leak valve 23B is prepared in the exterior of leak opening 24B, and the air of the equipment exterior is introduced by open Lycium chinense in the processing room 20 in 1st leak valve 23B. The manufacture approach of the liquid crystal display using the manufacturing installation of the above-mentioned liquid crystal display is explained below. After passing through the process of steps P1-P6 of drawing 1, as well as the 1st example, the CF substrate 1 with which the sealant 2 was formed in the front face, and liquid crystal 3 was dropped at step P7 of drawing 1, and the TFT substrate 4 are carried in to the interior of the processing room 20 of the lamination equipment shown in drawing 15, and the CF substrate 1 is laid on the installation base ST.

[0083] After carrying out opposite arrangement of the TFT substrate 4 on the CF substrate 1, evacuation of the processing room 20 is carried out in an exhaust valve 21 by the vacuum pump which is not illustrated [ an aperture and / its / which were prepared previously ]. Exhaust air is performed for 5 minutes and they are 5mTorr(s) about a ultimate vacuum. It carried out. Then, it pressurizes at the rough doubling process of step P8 of drawing 1 by laying the TFT substrate 4 on the CF substrate 1 under a vacua, and considering as an opposite adhesion condition.

[0084] At this application-of-pressure process, when opening 1st leak valve 23A momentarily, the nitrogen gas spouted from a non-illustrated gas cylinder is sprayed on the sticking-by-pressure plate 25 under it by the uniform pressure from 1st leak opening 24A, the TFT substrate 4 is pressurized with this sticking-by-pressure plate 25, and the TFT substrate 4 is stuck to the CF substrate 1 by pressure. According to this application-of-pressure approach, the sticking-by-pressure plate 25 is pressurized using gas, and the TFT substrate 4 is stuck by pressure with that sticking-by-pressure plate 25. If gas generally has isotropy and this is sprayed on the top face of the sticking-by-pressure plate 25, the gas will become all over the sticking-by-pressure plate 25, and a \*\*\*\* going passage and its pressure will become homogeneity mostly. Since the TFT substrate 4 is pressurized by this uniform pressure, unlike the former, it becomes possible to pressurize the TFT substrate 4 and the CF substrate 1 by the uniform force.

[0085] Thereby, since liquid crystal can spread round homogeneity among these substrates, spacing of the gap between a substrate 1 and 4 can be made into homogeneity, and it becomes possible to raise a display property.

(9) Explain, referring to drawing 18 (a) and (b) below in the 9th example about the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 9th example of this invention. In addition, about the matter which is common in the 1st - the 8th example, in order to avoid duplication, explanation is omitted.

[0086] First, at the process which forms a member required of step P1 of drawing 1 when forming a liquid crystal display panel on the transparence substrate which consists of glass etc., although processing by the side of the TFT substrate 4 is the same as that of the 1st example Also to the boundary region which adjoins forming a light filter in the viewing area CR of the liquid crystal display concerned as shown in drawing 18 (b), and coincidence at a viewing area CR at the process which forms a light filter in the CF substrate 1 The spare light filter CM is formed according to the array sequence of the light filter of a viewing area CR. Since the subsequent process is the same as the 1st example, explanation is omitted.

[0087] According to the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 9th example of this invention, as shown in drawing 18 (a) and (b) Since the spare light filter CM is formed also in the boundary region which adjoins a viewing area CR according to the array sequence of the light filter of a viewing area CR What is necessary is just to double with the location of the light filter CM of this reserve the part of the edge protruded from the viewing area CR, even if a gap of alignment arises, when the TFT substrate 4 and the CF substrate 1 are

piled up. For this reason, while there are few spans of adjustable range for alignment and adjustment is easy, the damage grant to the binder by large migration of the substrate for adjustment is avoidable.

[0088]

[Effect of the Invention] As stated above, according to the manufacture approach of the liquid crystal display concerning this invention, ultraviolet rays are beforehand irradiated selectively on the inner circumference front face of the annular binder formed in the 1st transparence substrate, and the exposure field is stiffened. For this reason, the liquid crystal contamination by the reaction of the liquid crystal and the binder which were sealed by the clearance between the 1st and 2nd transparence substrates can be prevented. It becomes possible to control decline in the electrical-potential-difference retention of a liquid crystal display, and to control lowering of contrast by this. Moreover, since it is hardening only on the front face of inner circumference of a binder, as compared with the case of complete hardening, fixing between substrates becomes firmer.

[0089] Moreover, after forming an annular binder in both the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate and hardening only the surface of a binder, binders were contacted and the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate are piled up. In order for binders to contact, even if only the surface has hardened, the 1st transparence substrate and fixing of the 2nd transparence substrate become firmer.

[0090] Furthermore, after piling up the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate through a non-hardened binder, before a binder and liquid crystal touch, a binder is irradiated and is made to harden ultraviolet rays. For this reason, while ensuring fixing of the 1st and 2nd transparence substrates, it becomes possible to inhibit as much as possible about non-hardened a binder and liquid crystal touching, being able to control contamination of the liquid crystal produced when ultraviolet rays were irradiated by that field, the electrical-potential-difference retention of the liquid crystal display concerned falling by liquid crystal contamination, and the contrast in the case of that display falling conventionally.

[0091] Especially, it is the field of the outside of the viewing area of the 1st or 2nd transparence substrate, and before a binder and liquid crystal touch by forming in the field inside the formation field of a binder the heights which delay the breadth rate of liquid crystal, it becomes possible to have the allowances of time amount further, to irradiate a binder and to make it harden ultraviolet rays. Moreover, it is the inside field of the formation field of a binder, and the film which captures movable ion is formed on the 1st of the field contiguous to the formation field of a binder, or the 2nd transparence substrate.

[0092] For this reason, leak of the stored charge through the movable ion produced in liquid crystal by the reaction of a binder and liquid crystal etc. can be controlled. Thereby, it becomes possible to inhibit more certainly decline in the electrical-potential-difference retention of the liquid crystal display concerned. Furthermore, this is removed, after inserting a spacer plate between the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate so that a part of 1st transparence substrate and a part of 2nd transparence substrate may touch in case the 2nd transparence substrate is laid on top of the 1st transparence substrate.

[0093] Moreover, the 1st transparence substrate has two or more holes or excision sections, carried the 2nd transparence substrate for support on through and this support at these holes or the excision section, dropped support, and has laid the 2nd transparence substrate on top of the 1st transparence substrate. For this reason, as compared with the former, the precision of rough doubling can improve and homogeneous improvement in spacing of the clearance between substrates can be aimed at.

[0094] Furthermore, when forming a light filter in a viewing area, the spare light filter is formed also in the boundary region which adjoins the viewing area of a liquid crystal display according to the array sequence of the light filter of a viewing area. For this reason, while there are few spans of adjustable range for carrying out alignment and adjustment is easy, the damage grant to the binder by large migration of the transparence substrate for adjustment is avoidable.

[0095] Moreover, in the manufacturing installation of the liquid crystal display concerning this invention, the gas inlet on which gas is sprayed is prepared from the front face of the processing room which contains and piles up the 1st transparence substrate and the 2nd transparence substrate, a reduced pressure means to decompress the processing interior of a room, the 1st transparence substrate, or the 2nd transparence substrate. Leak opening for returning to atmospheric pressure can also be substituted for the reduced pressure condition of the processing interior of a room as a gas inlet.

[0096] For this reason, since the clearance which the 1st and 2nd transparence substrates form by welding pressure becoming homogeneity can be made into uniform spaoing, in case a liquid crystal display panel is driven, fixed electric field are built over the whole liquid crystal, and the homogeneity of a display property increases.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a flow chart explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is drawing (the 1) explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 3] It is drawing (the 2) explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 4] It is drawing explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 2nd example of this invention.

[Drawing 5] It is drawing (the 1) explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 3rd example of this invention.

[Drawing 6] It is drawing (the 2) explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 3rd example of this invention.

[Drawing 7] It is a sectional view (the 1) explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 4th example of this invention.

[Drawing 8] It is a plan (the 1) explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 4th example of this invention.

[Drawing 9] It is a plan (the 2) explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 4th example of this invention.

[Drawing 10] It is a perspective view explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 4th example of this invention.

[Drawing 11] It is a sectional view (the 2) explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 4th example of this invention.

[Drawing 12] It is a sectional view explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 5th example of this invention.

[Drawing 13] It is drawing explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 5th example of this invention.

[Drawing 14] It is a sectional view explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 6th example of this invention.

[Drawing 15] It is drawing (the 1) explaining the manufacturing installation of the liquid crystal display concerning the 7th example of this invention.

[Drawing 16] It is drawing (the 2) explaining the manufacturing installation of the liquid crystal display concerning the 7th example of this invention.

[Drawing 17] It is a sectional view explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 8th example of this invention.

[Drawing 18] It is drawing explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the 9th example of this invention.

[Drawing 19] It is a flow chart explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the conventional example.

[Drawing 20] It is a sectional view explaining the manufacturing installation of the liquid crystal display concerning the conventional example.

[Drawing 21] It is drawing (the 1) explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the conventional example.

[Drawing 22] It is drawing (the 2) explaining the manufacture approach of the liquid crystal display concerning the conventional example.

[Drawing 23] It is a graph (the 1) explaining the trouble of the conventional example.

[Drawing 24] It is a graph (the 2) explaining the trouble of the conventional example.

[Drawing 25] It is drawing explaining the electrical-potential-difference retention of a liquid crystal display panel.

[Description of Notations]

1 CF Substrate (1st Transparence Substrate),

1A, 1B, 1C CF substrate,

1H Guide hole,

1K Excision section.  
2 Sealant (Binder),  
2A Inner skin of a sealant,  
2B The 1st sealant (the 1st binder).  
2C The sealant of a semi-hardening condition.  
3 Liquid Crystal,  
4 TFT Substrate (2nd Transparence Substrate).  
4A, 4B, 4C TFT substrate.  
5 2nd Sealant (2nd Binder).  
5A The sealant of a semi-hardening condition.  
6A, 6B, 9A, 9B, 9C Heights.  
7 Transparent Electrode,  
8 Orientation Film,  
10 Guide Rod,  
11 11A, 11B, 11C Spacer Plate.  
12A, 12B, 12C, 12D Bearing bar.  
13A, 13B Film which consists of silane coupling material (film which captures movable ion).  
20 Processing Room.  
21 Exhaust Valve.  
22 Exhaust Port,  
23 Leak Valve,  
23A The 1st leak valve.  
23B The 2nd leak valve.  
24 24A Leak opening.  
24B 2nd leak opening.  
25 Sticking-by-Pressure Plate.  
CR Viewing area.  
CM Spare light filter.  
ST Installation base.  
SP Spacer.  
VS Bellows.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-190099

(43) 公開日 平成8年(1996)7月23日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1341			
	1/1339	5 0 5		

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願平7-2852	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成7年(1995)1月11日	(72) 発明者	小池 啓郎 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(72) 発明者	露木 俊 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 岡本 啓三

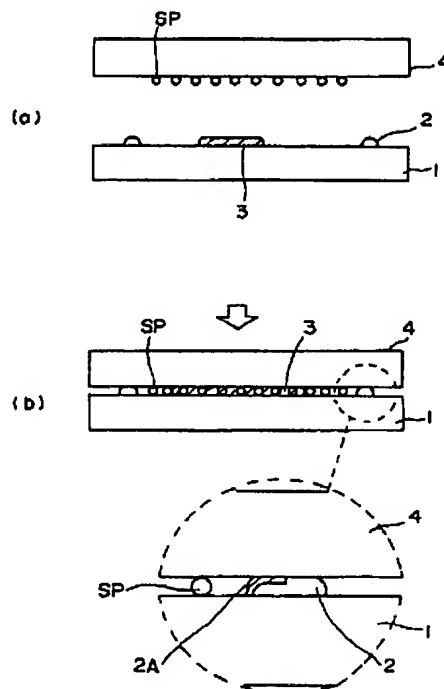
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法及び液晶表示装置の製造装置

## (57) 【要約】

【目的】 減圧雰囲気中で一の透明基板上に液晶を滴下した後、もう一方の透明基板を重ね合わせて液晶を封入する滴下注入法を用いた液晶表示装置の製造方法に関し、粗合わせである程度の位置合わせ精度と基板間の均一な隙間を保持し、電圧保持率の低下を抑制する。

【構成】 第1の透明基板1上であって表示領域の外側の領域に接着材2を環状に形成する工程と、環状の接着材2の内周表面に紫外線を選択的に照射して、照射領域を硬化させる工程と、接着材2で囲まれた領域の第1の透明基板1上に液晶3を滴下する工程と、減圧雰囲気内で第1の透明基板1と第2の透明基板4を重ね合わせ、第1の透明基板1と第2の透明基板4の間の接着材2で囲まれた隙間を接着材2により密封する工程と、接着材2の全体に紫外線を照射して硬化させる工程とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の透明基板上であって表示領域の外側の領域に接着材を環状に形成する工程と、環状の前記接着材の内周表面に紫外線を選択的に照射して、照射領域を硬化させる工程と、前記接着材で囲まれた領域の前記第 1 の透明基板上に液晶を滴下する工程と、減圧雰囲気内でスペーサを介して前記第 1 の透明基板と第 2 の透明基板を重ね合わせ、前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板の間の前記接着材で囲まれた隙間を前記接着材により密封する工程と、前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板の対応する位置を合わせた後、前記接着材の全体に紫外線を照射して硬化させる工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】 第 1 の透明基板上であって表示領域の外側の領域に第 1 の接着材を環状に形成する工程と、第 1 の接着材の形成領域に対応するように第 2 の透明基板上であって表示領域の外側の領域に第 2 の接着材を環状に形成する工程と、前記第 1 の接着材と前記第 2 の接着材に紫外線を照射して表層を硬化させる工程と、前記第 1 の接着材で囲まれた領域の前記第 1 の透明基板上に液晶を滴下する工程と、減圧雰囲気中で前記第 1 の透明基板と第 2 の透明基板を重ね合わせ、前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板の間の前記第 1 及び第 2 の接着材で囲まれた隙間を前記第 1 及び第 2 の接着材により密封する工程と、前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板の対応する位置を合わせた後、前記第 1 及び前記第 2 の接着材に紫外線を照射して硬化させ、前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板を固着する工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】 第 1 の透明基板上であって表示領域の外側の領域に接着材を環状に形成する工程と、前記接着材で囲まれた領域の前記第 1 の透明基板上に液晶を滴下する工程と、減圧雰囲気中でスペーサを介して前記第 1 の透明基板と第 2 の透明基板を重ね合わせ、前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板の間の前記接着材で囲まれた隙間を前記接着材により密封する工程と、前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板の対応する位置を合わせた後、前記接着材と前記液晶とが接する前に、前記接着材に紫外線を照射して硬化させる工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】 前記第 1 の透明基板の表示領域にはカラーフィルタ又は液晶駆動用マトリクスが形成されており、前記第 2 の透明基板の表示領域には液晶駆動用マトリクス又はカラーフィルタが形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液晶表示装置

の製造方法。

【請求項 5】 前記第 1 又は前記第 2 の透明基板の表示領域の外側の領域であって、前記接着材の形成領域の内側の領域に、前記液晶の広がり速度を遅らせる凸部が形成されていることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】 前記液晶の広がり速度を遅らせる前記凸部は、前記第 1 又は前記第 2 の透明基板の前記表示領域に形成するカラーフィルタと同じ材料で形成されていることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】 前記接着材の形成領域の内側領域であって、前記接着材の形成領域に隣接する領域の前記第 1 又は前記第 2 の透明基板上に、可動イオンを捕獲する膜を形成することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】 前記第 1 の透明基板の一部と前記第 2 の透明基板の一部とが接するように前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板の間にスペーサ板を挟んだ後、前記スペーサ板を除去して第 1 の透明基板と第 2 の透明基板を重ね合わせ、前記隙間を密封することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】 前記第 1 の透明基板は前記接着材が囲む環状領域の外側の領域に複数の穴又は切除部を有し、前記第 1 の透明基板の前記穴又は前記切除部に支持具を通し、該支持具の上に前記第 2 の透明基板を載せて、前記支持具を降下させ、前記第 2 の透明基板を前記第 1 の透明基板に重ね合わせることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 10】 前記第 1 又は第 2 の透明基板の表示領域に隣接する周辺領域に前記表示領域のカラーフィルタの配列順序に従って予備のカラーフィルタが形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 11】 第 1 の透明基板と第 2 の透明基板を重ね合わせを行う処理室と、前記処理室内に置かれた前記第 1 又は前記第 2 の透明基板に面し、前記第 1 又は前記第 2 の透明基板にガスを吹き付けてこれを加圧するガス導入口を有することを特徴とする液晶表示装置の製造装置。

【請求項 12】 前記ガス導入口は前記処理室の内部圧力を大気圧に戻すためのリーク口であることを特徴とする請求項 11 記載の液晶表示装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示装置の製造方法及び液晶表示装置の製造装置に関し、更に詳しくいえば、減圧雰囲気中で一の透明基板上に液晶を滴下した後、もう一方の透明基板を重ね合わせて液晶を封入する

滴下注入法と呼ばれる方法の改善に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】真空封入法によれば液晶表示パネルに液晶を封入するのにかなりの時間を要していたが、滴下注入法の開発により液晶封入に要する時間を大幅に短縮することができ、注目される技術となっている。以下で従来例に係る滴下注入法について図面を参照しながら説明する。なお、図22(a)は同図(b)のG-G線断面図である。

【0003】まず、図19のフローチャートのステップP1で、ガラスなどからなる透明基板上に、液晶表示パネルを形成する上で必要な部材を形成する。すなわち、一つの液晶表示パネルについて2枚の透明基板を用意し、その一方の透明基板の表面にはTFT(Thin Film Transistor)、ドレインバスライン、ゲートバスラインや画素電極などを形成し、その上に配向膜を形成して、TFT基板を作成する。他方の透明基板には、表面にR(赤)、G(緑)、B(青)のカラーフィルタを形成し、その上に透明なITO(Indium Tin Oxide)膜からなる対向電極を形成する。更にその上に配向膜を形成することで、カラーフィルタ基板(以下CF基板と称する)を作成する。

【0004】次に、ステップP2で、TFT基板、CF基板の表面に形成された配向膜をラビング処理する。次いで、ステップP3で、TFT基板にスペーサを散布する。これはTFT基板とCF基板との間に液晶を滴下する隙間を確保するためである。一方、ステップP4で、液晶を封入する矩形領域を囲むようにCF基板の表面に紫外線硬化型のシール材を形成する。

【0005】次に、ステップP5でCF基板表面のシール材で囲まれた領域内に液晶を滴下する。次に、ステップP6でTFT基板とCF基板との両方を図20に示すような貼り合わせ装置に導入して、装置内を真空排気する。次いで、ステップP7でTFT基板とCF基板の粗合せを行う。この工程は、減圧雰囲気中でTFT基板とCF基板とをある程度の位置合せをして重ね合わせ、弱く加圧する工程である。液晶はTFT基板とCF基板の間の隙間にシール材32により密封される。

【0006】この工程では、まず表面にシール材32が形成され、液晶33が滴下されたCF基板31が図20に示すような装置内のステージSTの上に載置される。一方、TFT基板34は図20に示す装置内に搬入され、図21(a)に示すように支持具SUによって支持される。次に図20の排気弁42が開き、排気口41から真空排気されることにより、装置内の処理室40が減圧状態になる。次いでTFT基板34が図21(a)に示すようにCF基板33に対向して配置されたのちに、同図(b)に示すようにCF基板31上に落下させる。その後、図20に示すような圧着具43でTFT基板34が上方から圧着される。

【0007】次いで、ステップP8で粗合せがなされた透明基板を大気中に取り出し、TFT基板34とCF基板33の表示領域が対応するように精密な位置合せをする。この工程によって、滴下された液晶33は図22(a)、(b)に示すようにシール材32で囲まれた領域のほぼ全面に遍く行き渡ることになる。その後、ステップP9でシール材32に紫外線を照射してこれを完全に硬化させて、TFT基板34とCF基板31を固着することにより液晶が封入された液晶表示パネルが形成される。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の製造方法によると、以下に示すような問題が生じる。まず第1に、図19のステップP7に示す粗合せの工程で、図21(a)、(b)に示すように、TFT基板34をCF基板31の上に落下させている。このため、TFT基板34とCF基板31の位置合わせがずれやすいという問題がある。

【0009】第2に、この粗合せ工程では、その後図20に示すような圧着部材43でTFT基板34を上から加圧するが、このときに、圧着部材43の加圧面の平坦性等により広いTFT基板34の全面に圧力を均一に加えることが難しいため、液晶33が均一に行き渡らなかったり、TFT基板34とCF基板31の隙間が均一にならなかったり、シールの一部が加圧不十分となってリークしたりするなどの問題が生じていた。

【0010】第3に、液晶と未硬化のシール材が接し、かつその領域に紫外線照射がなされてしまうと、これによって液晶とシール材が反応して汚染が生じ、当該液晶表示パネルの電圧保持率が低下する。なお、電圧保持率とは、液晶パネルに電圧を間歇的に印加したときに、電圧印加から次の電圧印加までの間に液晶を挟む両電極間で蓄積電荷がリークせずにどの程度まで初期の電圧を維持しているかを示す値であって、図25(a)、(b)の

$$B/A \times 100 \quad (\%)$$

で示される値である。上式でAは図25(a)の斜線部の面積(リークがない場合の電極間に保持されている電圧の時間積分)であって、Bは図25(b)の斜線部の面積(実際に電極間に保持されている電圧の時間積分)である。

【0011】なお、図23、24は、液晶と未硬化のシール材が接してしまった後に、シール材に紫外線を照射して硬化させたときの電圧保持率と、紫外線の照射時間との関係を示すグラフである。図23に示すように、中央(シール端より25mm)、シール近傍(シール端より10mm)のいずれの領域でも、紫外線を照射した時間が増えるに従って、その電圧保持率に低下がみられる。特にシール近傍での低下は顕著で、2~4%程度の低下が確認できる。

5

【0012】また、図24は同様の製造方法で液晶を封入して液晶表示パネルを形成した後に、80℃の温度下で当該液晶表示パネルを1000時間放置した場合の電圧保持率の変動の様子を示したグラフである。測定箇所は中央（シール端より25mm）である。図24に示すように、この場合の電圧保持率の低下は更に顕著であることがわかる。

【0013】以上図23、図24に示すように、液晶がシール材に接した後に紫外線照射でシール材を硬化させる従来の滴下注入法によると、当該液晶表示パネルの電圧保持率が低下するが、この電圧保持率が低下すると、十分な大きさの駆動電圧が液晶表示パネルに加わらず、表示パネルとして用いたときに、当該パネルのコントラストが低下してしまうという問題が生じていた。

【0014】本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、粗合わせである程度の位置合わせ精度と基板間の均一な隙間を保持し、電圧保持率の低下を抑制することが可能な液晶表示装置の製造方法及び液晶表示装置の製造装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記した課題は、第1に、第1の透明基板上であって表示領域の外側の領域に接着材を環状に形成する工程と、環状の前記接着材の内周表面に紫外線を選択的に照射して、照射領域を硬化させる工程と、前記接着材で囲まれた領域の前記第1の透明基板上に液晶を滴下する工程と、減圧雰囲気内でスペーサを介して前記第1の透明基板と第2の透明基板を重ね合わせ、前記第1の透明基板と前記第2の透明基板の間の前記接着材で囲まれた隙間を前記接着材により密封する工程と、前記第1の透明基板と前記第2の透明基板の対応する位置を合わせた後、前記接着材の全体に紫外線を照射して硬化させる工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法によって達成され、第2に、第1の透明基板上であって表示領域の外側の領域に第1の接着材を環状に形成する工程と、第1の接着材の形成領域に対応するように第2の透明基板上であって表示領域の外側の領域に第2の接着材を環状に形成する工程と、前記第1の接着材と前記第2の接着材に紫外線を照射して表層を硬化させる工程と、前記第1の接着材で囲まれた領域の前記第1の透明基板上に液晶を滴下する工程と、減圧雰囲気中で前記第1の透明基板と第2の透明基板を重ね合わせ、前記第1の透明基板と前記第2の透明基板の間の前記第1及び第2の接着材で囲まれた隙間を前記第1及び第2の接着材により密封する工程と、前記第1の透明基板と前記第2の透明基板の対応する位置を合わせた後、前記第1及び前記第2の接着材に紫外線を照射して硬化させ、前記第1の透明基板と前記第2の透明基板を固着する工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法によって達成され、第3に、第1の透明基板上であって表示領域の外側の領域に接着材を

6

環状に形成する工程と、前記接着材で囲まれた領域の前記第1の透明基板上に液晶を滴下する工程と、減圧雰囲気中でスペーサを介して前記第1の透明基板と第2の透明基板を重ね合わせ、前記第1の透明基板と前記第2の透明基板の間の前記接着材で囲まれた隙間を前記接着材により密封する工程と、前記第1の透明基板と前記第2の透明基板の対応する位置を合わせた後、前記接着材と前記液晶とが接する前に、前記接着材に紫外線を照射して硬化させる工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法によって達成され、第4に、前記第1の透明基板の表示領域にはカラーフィルタ又は液晶駆動用マトリクスが形成されており、前記第2の透明基板の表示領域には液晶駆動用マトリクス又はカラーフィルタが形成されていることを特徴とする第1乃至第3の発明のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法によって達成され、第5に、前記第1又は前記第2の透明基板の表示領域の外側の領域であって、前記接着材の形成領域の内側の領域に、前記液晶の広がり速度を遅らせる凸部が形成されていることを特徴とする第3又は第4の発明に記載の液晶表示装置の製造方法によって達成され、第6に、前記液晶の広がり速度を遅らせる前記凸部は、前記第1又は前記第2の透明基板の前記表示領域に形成するカラーフィルタと同じ材料で形成されていることを特徴とする第5の発明に記載の液晶表示装置の製造方法によって達成され、第7に、前記接着材の形成領域の内側領域であって、前記接着材の形成領域に隣接する領域の前記第1又は前記第2の透明基板上に、可動イオンを捕獲する膜を形成することを特徴とする第1乃至第6の発明のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法によって達成され、第8に、前記第1の透明基板の一部と前記第2の透明基板の一部とが接するように前記第1の透明基板と前記第2の透明基板の間にスペーサ板を挟んだ後、前記スペーサ板を除去して第1の透明基板と第2の透明基板を重ね合わせ、前記隙間を密封することを特徴とする第1乃至第7の発明のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法によって達成され、第9に、前記第1の透明基板は前記接着材が囲む環状領域の外側の領域に複数の穴又は切除部を有し、前記第1の透明基板の前記穴又は前記切除部に支持具を通し、該支持具の上に前記第2の透明基板を載せて、前記支持具を降下させ、前記第2の透明基板を前記第1の透明基板に重ね合わせることを特徴とする第1乃至第7の発明のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法によって達成され、第10に、前記第1又は前記第2の透明基板の表示領域に隣接する周辺領域に前記表示領域のカラーフィルタの配列順序に従って予備のカラーフィルタが形成されていることを特徴とする第1乃至第9の発明のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法によって達成され、第11に、第1の透明基板と第2の透明基板の重ね合わせを行う処理室と、前記処理室内に置かれた前記第1又は前記第2の透明基板に面

し、前記第 1 又は前記第 2 の透明基板にガスを吹き付けてこれを加圧するガス導入口を有することを特徴とする液晶表示装置の製造装置によって達成され、第 1 2 に、前記ガス導入口は前記処理室の内部圧力を大気圧に戻すためのリーク口であることを特徴とする第 10 の発明に記載の液晶表示装置の製造装置によって達成される。

#### 【0016】

【作 用】本発明に係る液晶表示装置の製造方法によれば、第 1 に、第 1 の透明基板に形成された環状の接着材の内周表面に予め紫外線を選択的に照射して、照射領域を硬化させている。このため、第 1 及び第 2 の透明基板を重ね合わせて接着材により隙間に液晶を密封するとき、液晶が接着材に接しても、内周表面は紫外線照射により硬化しているため、接着材と液晶との反応による液晶汚染を防止することができる。これにより、液晶表示装置の電圧保持率の低下を抑制し、コントラストの低下を抑制することが可能になる。また、接着材の内周表面だけの硬化なので、全面硬化の場合と比較して基板間の固着はより強固になる。

【0017】また、第 1 の透明基板と第 2 の透明基板とともに環状の接着材を形成し、接着材の表層のみを硬化した後、接着材同士を接触させて第 1 の透明基板と第 2 の透明基板を重ね合わせている。接着材同士が接触するため、表層のみが硬化していても、加圧するさいに潰れて未硬化の部分が現れて接触するようになる。従って、その後の紫外線照射により第 1 の透明基板と第 2 の透明基板同士の固着がより強固になる。また、たとえ潰れなくても接着材同士なので、透明基板と接着材の場合に比べて固着が強固になる。このように、接着材全面に紫外線が照射されて表層が硬化していても、第 1 及び第 2 の透明基板間の密着性が損なわれることはない。

【0018】第 2 に、未硬化の接着材を介して第 1 の透明基板と第 2 の透明基板を重ね合わせた後、接着材と液晶とが接する前に、接着材に紫外線を照射して硬化させている。このため、第 1 及び第 2 の透明基板の固着を確実にするとともに、従来、未硬化の接着材と液晶が接し、その領域に紫外線が照射されることによって生じていた液晶の汚染を抑制することができ、液晶汚染によって当該液晶表示装置の電圧保持率が低下して、その表示の際のコントラストが低下することを極力抑止することが可能になる。

【0019】第 3 に、第 1 又は第 2 の透明基板の表示領域の外側の領域であって、接着材の形成領域の内側の領域に、液晶の広がり速度を遅らせる凸部が形成されている。凸部により第 1 又は第 2 の透明基板間の隙間が狭くなるため、液晶が接着材に達するまでの時間が長くなるので、接着材と液晶とが接する前に、接着材に紫外線を照射して硬化させることを容易に行うことが可能になる。特に、凸部として第 1 又は第 2 の透明基板の表示領域に形成するカラーフィルタと同じ材料を用いることに

より、表示領域へのカラーフィルタの形成と同時に一度に形成することができ、工程が簡略化される。

【0020】第 4 に、接着材の形成領域の内側領域であって、接着材の形成領域に隣接する領域の第 1 又は第 2 の透明基板上に、可動イオンを捕獲する膜を形成している。このため、接着材と液晶との反応等により液晶中に可動イオンが発生しても捕獲されるため、可動イオンを介した蓄積電荷のリークを抑制することができる。これにより、当該液晶表示装置の電圧保持率の低下をより確実に抑止することが可能になる。

【0021】第 5 に、第 1 の透明基板に第 2 の透明基板を重ね合わせる際に、第 1 の透明基板の一部と第 2 の透明基板の一部とが接するように第 1 の透明基板と第 2 の透明基板との間にスペーサ板を挟んだ後、これを除去している。基板を落下させていた従来に比して、第 1 の透明基板に第 2 の透明基板がゆっくりと重ね合わされるため、粗合わせの精度が向上する。また、衝撃が小さいためシール材の潰れが偏らず、基板間の隙間の間隔の均一性の向上を図ることが出来る。

【0022】第 6 に、第 1 の透明基板は複数の穴又は切除部を有し、これらの穴又は切除部に支持具を通し、該支持具の上に第 2 の透明基板を載せて、支持具を降下させ、第 2 の透明基板を第 1 の透明基板に重ね合わせている。このため、予め位置合わせをしておいて支持具を降下させる速度を遅くすれば、位置ずれせずにそのまま重ね合わせることが出来るので、粗合わせの精度が向上する。しかも、基板がシール材に接触する際の偏りも少なく、かつ衝撃が小さいためシール材の潰れが偏らず、基板間の隙間の間隔の均一性が向上する。

【0023】第 7 に、表示領域にカラーフィルタを形成するときに、液晶表示装置の表示領域に隣接する周辺領域にも表示領域のカラーフィルタの配列順序に従って予備のカラーフィルタを形成しているので、重ね合わせの際に第 1 の透明基板が第 2 の透明基板の表示領域からはずれても、はずれた端の部分を予備のカラーフィルタに合わせればよい。このため、位置合わせするための調整幅が少なく、調整が容易であるとともに、調整のための透明基板の大幅な移動による接着材へのダメージ付与を避けることができる。

【0024】第 9 に、本発明に係る液晶表示装置の製造装置においては、第 1 の透明基板と第 2 の透明基板とを収納して重ね合わせる処理室と、処理室内を減圧する減圧手段と、第 1 の透明基板又は第 2 の透明基板の表面からガスを吹き付けるガス導入口が設けられている。ガス導入口として処理室内の減圧状態を大気圧に戻すためのリーク口で代用することもできる。

【0025】ガスは一般に等方的に圧力を及ぼし、かつ透明基板の表面に遍く行き渡るため、透明基板に凹凸があつたとしても、加圧力は均一になる。これにより、第 1 及び第 2 の透明基板の形成する隙間を均一な間隔とす

ることができるので、液晶表示パネルを駆動する際、液晶全体に一定の電界がかかることになり、表示特性の均一性が増す。

#### 【0026】

【実施例】以下で、本発明の実施例に係る液晶表示装置の製造方法及びその製造装置を図面を参照しながら説明する。

#### (1) 第1の実施例

以下で本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置の製造方法について図1のフローチャート及び図2(a),

(b), 図3(a), (b)を参照しながら説明する。図2(b)は同図(a)のA-A線断面図である。

【0027】まず、図1のステップP1で、ガラスなどからなる透明基板上に、液晶表示パネルを作成する上で必要な部材を形成する。すなわち、一つの液晶表示パネルについて、10.4インチ相当のガラス板からなる2枚の透明基板を用意し、第1の透明基板の表面に、R(赤)、G(緑)、B(青)のカラーフィルタを形成するため、成膜/パターニングを3回繰り返す。続いて、カラーフィルタ上に透明なITO(Indium Tin Oxide)膜からなる対向電極を形成した後、対向電極上に配向膜を形成して、カラーフィルタ基板(以下CF基板と称する)1を作成する。

【0028】他方、第2の透明基板の表面にTFT(Thin Film Transistor)、ドレインバスライン、ゲートバスライン及び画素電極などを形成し、その上に配向膜を形成してTFT基板4を作成する。次いで、ステップP3でTFT基板4表面にスペーサSPを散布する。スペーサSPは、重ね合わされたCF基板1とTFT基板4の間の液晶封入の隙間を確保するものである。スペーサSPとしては密着性を有する直径5.0μmのプラスチック球を用いる。密着性は、散布後加熱処理を行うことにより付与される。液晶が広がる間にスペーサSPが移動しないようにし、かつ重ね合わせの作業を容易に行うためである。

【0029】次に、ステップP4で、図2(a)に示すように、液晶を封入する矩形領域を囲むように、表示領域から約5mm程度外側のCF基板1の表面に紫外線硬化型の接着材(T-470、長瀬チバ製)からなるシール材2を環状に形成する。なお、シール材2は加圧により最終的に幅2mm程度になる。次に、ステップP5で、図2(a), (b)に示すように、CF基板1に形成された環状のシール材2の内周表面2Aに紫外線を選択的に照射して照射部分のシール材2の表層を半硬化状態にする(以下でこの処理をブリキユアと称する)。この場合、照射部分のシール材2の表層のみが硬化するように、500mJ程度の弱い強度の紫外線を照射する。

【0030】次いで、ステップP6で、シール材2で囲まれた領域内のCF基板1の表面に液晶を滴下する。次に、ステップP7で、TFT基板4とCF基板1との両

方を貼り合わせ装置に導入して、装置内を真空排気する。次いで、ステップP8で、粗合わせを行う。即ち、図3(a)に示すように、減圧雰囲気中でTFT基板4とCF基板1とをまず対向させた後、同図(b)に示すように、CF基板1とTFT基板4を重ね合わせ、大雑把に位置合せする。粗合わせの精度は、±50μm程度である。粗合わせすることにより、精密な位置合わせのとき調整幅を少なくしてシール材2へのダメージ付与を防止し、CF基板1とTFT基板4の間の液晶を封入する隙間の密封性を確保する。

【0031】続いて、基板を軽く加圧し、シール材2を潰して基板間の隙間に液晶を密封する。次に、ステップP9で、粗合わせがなされた基板を大気中に出し、精密な位置合せをする(以下でこの工程を精密合わせと称する)。この工程を経て、滴下された液晶3はシール材2で囲まれた領域のほぼ全部に遍く行き渡る。その後、ステップP10で、5000mJ程度の高い強度の紫外線をシール材2に照射してこれを完全に硬化させて、TFT基板4とCF基板1を固着することにより、液晶表示パネルが作成される。なお、紫外線の最適強度は接着剤により異なる。

【0032】以上説明したように、本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置の製造方法によれば、図1のステップP5の工程で、図2に示すように、シール材2の内周表面にブリキユアを施しているの、ステップP10の工程で液晶3が完全硬化前のシール材2に達したとしても、未硬化のシール材と液晶とは直接接しない。従来問題となっていた液晶汚染は液晶と、未硬化のシール材とが直接接し、かつその領域に紫外線照射がなされることによって生じるが、上記ではそのような汚染は生じにくい。

【0033】この事実、実験によっても確認されている。以下でその実験結果を表1を参照しながら説明する。実施例のように作製したパネルのシール近傍での電圧保持力を測定するとブリキユアを行わなかった場合に比較して極めて良好な結果となった。その測定結果を以下の表1に示す。

#### 【0034】

【表1】

ブリキユアの有無	電圧保持率(%)	80℃で1000時間経過後の電圧保持率(%)
あり	98.0	97.0
なし	96.0	94.0

【0035】なお、上記の表1において用いた液晶はZL1-4792(メルク製)であって、配向膜はJALS-214(JSR製)である。表1に示す結果によれば、ブリキユアを行わなかったパネルについては電圧保持率が96.0%であるのに対して、ブリキユアを行ったパネルは電圧保

持率が98.0%と高い。また80℃で1000時間経過後の電圧保持率についてはプリキュアなしのパネルが94.0%まで低下しているのに比して、プリキュアを施したパネルは97%と高い。以上のように、プリキュアを行うことにより、初期での電圧保持率の低下が抑制されるとともに、長期間使用した後も電圧保持率の低下を抑制することができる。

【0036】以上示したように、本発明の実施例に係る液晶表示装置の製造方法によれば、電圧保持率の低下を抑制することができるので、電圧保持率の低下が原因となる当該液晶表示パネルのコントラストの低下を抑制することが可能となる。

## (2) 第2の実施例

以下で、本発明の第2の実施例に係る液晶表示装置の製造方法について図4を参照しながら説明する。なお、図1のステップP1～P3については第1の実施例と同様な工程なので、重複を避けるため説明を省略する。

【0037】まず、図1のステップP4で、CF基板1のほか、TFT基板4の表面にもシール材を形成する。すなわち、図4に示すようにCF基板1の表面に紫外線硬化型の接着材(T-470、長瀬チバ製)からなる第1のシール材2Bを液晶を封入する矩形領域を囲むように環状に形成し、かつ第1のシール材2Bの形成パターンと同じパターンの第2のシール材5をTFT基板4の表面に形成する。

【0038】次いで、ステップP5のプリキュア工程では第1のシール材2と、第2のシール材5の両方にプリキュアを施す。このとき、第1の実施例では液晶と接する部分となる、環状のシール材の内周表面のみを選択的に半硬化状態にしていたが、本実施例ではシール材の全体をプリキュアして、図4に示すように第1のシール材2の表層2Cを半硬化状態にし、第2のシール材5の表層5Aも同様にして半硬化状態にする。

【0039】次に、ステップP7までは第1の実施例と同様の工程を経て、ステップP8 TFT基板4とCF基板1を重ね合わせて粗合せした後、両者を軽く加圧し、TFT基板4とCF基板1の間の隙間を密封する。このとき、粗合せにより、図4に示すように、第1のシール材2の形成領域に第2のシール材5の形成領域とを一致させる。

【0040】その後、第1の実施例と同様の工程を経て、液晶表示パネルが作成される。以上説明したように、本発明の第2の実施例に係る液晶表示装置の製造方法によれば、CF基板1の表面に第1のシール材2を形成するのみならず、TFT基板4の表面にも第2のシール材5を形成して両者をプリキュアし、のちに第1及び第2のシール材2B及び5を位置合せしてTFT基板4とCF基板1とを圧着している。

【0041】このため、第1の実施例と同様にして、第1のシール材2B、第2のシール材5には予めステップ

P5でプリキュアが施されて半硬化状態になっているので、未硬化のシール材と液晶が直接接触せず、液晶の汚染を抑止することができる。これにより、液晶汚染による液晶表示装置の電圧保持率の低下を抑制し、表示の際のコントラストの低下を抑制することが可能になる。

【0042】また、本実施例においては第1の実施例と異なり、重ね合わせの際、第1のシール材2と第2のシール材5とが接着されるので、CF基板1にのみシール材が形成されている液晶表示パネルに比して、両者の密着性がさらに向上する。第1及び第2のシール材2及び5の全部の領域に紫外線を照射して半硬化状態にしても、これらの間の密着性は損なわれることはない。

【0043】なお、第1の実施例と同様に、第1、第2のシール材2、5の内周面に選択的に紫外線を照射して照射領域を半硬化状態にしてもよい。さらにUVプリキュアを行うことは、粘度の低い材料(塗布性は良好)を用いて粘度の高いシールを形成することが可能であることを意味し、パネルを大気に戻した際の大気圧によるシールダメージを低減する効果もある。

## 【0044】(3) 第3の実施例

以下で、本発明の第3の実施例に係る液晶表示装置の製造方法について図5(a)、(b)を参照しながら説明する。図5(a)は断面図、図5(b)は平面図で、図5(a)は同図(b)のB-B線断面図である。なお、第1、第2の実施例と共通する事項については、重複を避けるため説明を省略する。

【0045】まず、図1のステップP1で透明基板上に液晶表示パネルを形成する上で必要な部材を形成する工程で、TFT基板4は第1の実施例と同様の工程で形成するが、CF基板1の表示領域にカラーフィルタをパターンニングして形成する際に、表示領域の外側領域であって、シール材を形成する領域の内側の領域に、環状のカラーフィルタと同じ材料の凸部6A、6Bをパターンニングして形成する。

【0046】このとき、凸部6A、6Bが形成された領域は、その周辺の領域よりも高く盛り上がり、この上にITO膜からなる透明電極7や配向膜8が形成されると、図5(a)に示すような凸部9A、9Bが生じて隙間が狭くなる。その後は第1の実施例と同様の工程を経る。ただし、ステップP5のプリキュアについては省略してもよい。

【0047】ところで、液晶汚染が生じる原因は液晶と未硬化の接着材が直接接し、且つその領域に紫外線照射処理がなされる為である。滴下注入法を用いても、10インチクラスのTFT液晶パネルに完全に液晶が行き渡るには数分(5分程度)の時間かかるため、張り合わせ室より、パネルを取出し、液晶がシール材に達する前に出来るだけ早くシール材に紫外線照射して硬化すれば、液晶汚染による電圧保持率の低下を抑制することが可能になる。しかし、本実施例のように、透明基板の中央部

からシール材に至る間に凸部9A、9Bを設けて隙間を狭くして液晶の広がり遅くすることにより、一層確実に未硬化のシール材と液晶との接触を避けることが可能となる。

【0048】以下の表2に、14インチの評価基板を用いて、液晶とシール材とが接触する前に紫外線照射処理を行ったものと、液晶と接触した後に紫外線照射処理を行ったものととの比較を行った結果を示す。

【0049】

【表2】

	電圧保持率(%)	80℃で1000時間経過後の電圧保持率(%)
液晶と接触前に UV照射	98	98
液晶と接触後に UV照射	96	94

【0050】なお、上記の表2において用いた液晶はZL1-4792(メルク製)であって、配向膜はJALS-214(JSR製)である。表2に示す結果によれば、液晶とシール材とが接触する前に紫外線照射を行ったパネルについては電圧保持率が98%であるのに対して、液晶とシール材とが接触した後に紫外線照射を行ったパネルは電圧保持率が96%と低く、また80℃で1000時間経過後の電圧保持率については接触前に紫外線照射したパネルが98%という高い値を維持しているのに比して、接触後に紫外線照射したパネルでは94%まで低下している。従って、シール材に液晶が接する前に紫外線照射をすることにより、電圧保持率の低下を抑制できるという事実が確認できた。

【0051】本発明の第3の実施例に係る液晶表示装置の製造方法はこの事実を利用している。すなわち、CF基板1上表示領域とシール材の形成領域の間にカラーフィルタと同じ材料からなる凸部6A、6Bをパターンニングにより形成する。なお、凸部6A、6BはR、G、Bのうち少なくとも1層を形成すればよい。続いて、凸部6A、6B上に透明電極7及び配向膜8を順次形成して更に高い凸部9A、9Bを形成している。

【0052】こうして凸部9A、9Bが形成された領域でのCF基板1とTFT基板4の間のギャップは図5

(a)に示すように狭くなり、圧着によって拡散された液晶3がシール材2に達するまでの時間を伸ばすことができるので、液晶3がシール材2に達する前に、余裕をもってシール材に紫外線を照射し、硬化させることが可能になる。

【0053】これにより、当該液晶表示装置の電圧保持率の低下を抑制し、表示の際のコントラストの低下を抑止することが可能になる。なお、カラーフィルタによって形成される凸部のパターンは、図5(a)、(b)に示すように環状のパターンでもよいが、本発明はこれに

限らず、例えば図6に示すような、島状のパターンが点在しているような凸部9Cを形成してもよい。この場合も図5(a)、(b)に示すようなパターンの凸部9A、9Bを形成した場合と同様の効果を奏する。

【0054】(4)第4の実施例

以下で、本発明の第4の実施例に係る液晶表示装置の製造方法について図7(a)、(b)、図8(a)、

(b)を参照しながら説明する。図7(a)、(b)、図8(a)は断面図であり、図8(b)は平面図である。

図8(a)は同図(b)のC-C線断面図である。なお、第1、第2又は第3の実施例と共通する事項については、重複を避けるため説明を省略する。

【0055】まず、図1のステップP1～P7までは第1の実施例と同様の工程を経る。ステップP8の粗合わせの工程で、図7(a)に示すように、減圧雰囲気中で、載置台ST上に載置されたCF基板1の一边にTFT基板4の一边が接するように両者の間に厚さ2mmのスペーサ板11を挟みこんで載置しておく。例えば、図8(a)、(b)に示すように、重ね合わせたCF基板1とTFT基板4の間の一箇所にスペーサ板11を挟みこむ。

【0056】また、各基板1、4の四隅には位置ずれが起きないようにガイド棒10を設けておく。次いで、スペーサ板11を横方向に引き抜くと、図7(b)に示すようにTFT基板4が自重でCF基板1上に落ちて重なる。このとき、TFT基板4の四隅にはガイド棒10が配置されているので、TFT基板4がスペーサ板11に引きずられてずれることはほとんどない。その後の工程は、第1の実施例と同様であるため、説明を省略する。

【0057】以上説明したように、本発明の第4の実施例に係る液晶表示装置の製造方法によれば、TFT基板4の一边とCF基板1の一边とが接するようにこれらの間にスペーサ板11を挟んでおき、これを引き抜いてCF基板1とTFT基板1を重ね合わせている。TFT基板をCF基板に対向させたのちに自由落下させることによって液晶が急激に圧着されていた従来に比して、本実施例では少なくともTFT基板4の一边とCF基板1の一边とが接しているため、比較的ゆっくりと落下する。このため、CF基板1上に形成されたシール材2は従来ほど大きな圧力を受けず、シール材2の潰れも偏らない。従って、CF基板1とTFT基板4の間のギャップの間隔の不均一も生じない。

【0058】なお、本実施例ではスペーサ板11をCF基板1とTFT基板4との間の一箇所にのみ挟んでこれを引き抜くことでTFT基板4をCF基板1に重ね合わせているが、本発明はこれに限らず、図8(c)、

(d)に示すように、2つのスペーサ板11A、11Bを対向してCF基板1とTFT基板4の間に挟みこんで二点で支持したような場合でも同様の効果を奏し、さらに図9(a)、(b)に示すように3つのスペーサ板1

1 A, 1 1 B, 1 1 Cを挟みこんで三点で支持しても同様の効果を奏する。少なくともCF基板1の一边とTFT基板の一边とが接していればよい。なお、図8

(c), 図9(a)は断面図、8(d), 図9(b)は平面図であり、図8(c)は同図(d)のD-D線断面図であり、図9(b)は同図(a)のE-E線断面図である。

【0059】また、本実施例に係る方法を用いると複数の液晶表示パネルについて、TFT基板をCF基板上に載置することが短時間でできるようになる。以下でこのことについて図10, 11を参照しながら説明する。すなわち、図10に示すように、CF基板とTFT基板を交互に積み重ね、その周囲にガイド棒10を配置する。この状態を横からみた図が図11である。下から順にTFT基板4C, CF基板1C, TFT基板4B, CF基板1B, TFT基板4A, CF基板1Aが順次積層されており、それらの間にはそれぞれスペーサ板11C, 11B, 11Aが挟みこまれている。

【0060】各TFT基板をCF基板に載置するには、各スペーサ板11A, 11B, 11Cを横方向に引き抜くだけで、複数の液晶表示パネルに対応する複数のTFT基板を、それぞれに対応するCF基板上に、短時間で容易に載置することが可能になる。

#### (5) 第5の実施例

以下で本発明の第5の実施例に係る液晶表示装置の製造方法について図12(a)~(c)を参照しながら説明する。なお、第1~第4の実施例と共通する事項については、重複を避けるため説明を省略する。

【0061】まず、図1のステップP1で透明基板上に液晶表示パネルを形成する上で必要な部材を形成する工程で、TFT基板4は第1の実施例と同様の工程で形成するが、CF基板1についてはその四隅に超鋼ドリルや、炭酸ガスレーザを用いて、直径1mmの複数のガイド孔1Hを空けておく。次いで、図1のステップP2~P7までは第1の実施例と同様の工程を経た後に、図1のステップP8の粗合せの工程で、図12(a)に示すように、載置台ST上のCF基板1の四隅に形成されたガイド孔1Hに支持棒12A, 12Bを通し、この上にTFT基板4を載置する。この段階ではTFT基板4とCF基板1とを2mm程度の間隔に離しておく。なお、図12(a)には支持棒12A, 12Bを2本示し、2本を省略している。

【0062】その後、図12(b), (c)に示すように、支持棒12A, 12Bを徐々に降下させてTFT基板4をCF基板1と重ね合わせる。その後の図1のステップP9以降の工程は第1の実施例と同様であるため、説明を省略する。以上説明したように、本発明の第5の実施例に係る液晶表示装置の製造方法によれば、CF基板1の四隅にガイド孔1Hを形成し、これに支持棒1Hを通して、支持棒1Hの上にTFT基板4を載置し、支

持棒1Hを徐々に降下させることでTFT基板4をCF基板1と重ね合わせ、粗合わせを行っている。

【0063】このため、予め位置合わせをしておいて支持具を降下させる速度を遅くすれば、位置ずれせずにそのまま重ね合わせることが出来るので、粗合わせの精度が向上する。しかも、基板がシール材2に接触する際の偏りも少なく、かつ衝撃が小さいためシール材2の潰れが偏らず、基板間の隙間の間隔の均一性が向上する。また、本実施例と同様に、CF基板1にガイド孔1Hの代わりに、図13(a), (b)に示すようにCF基板1の四隅に切除部1Kを形成して、その切除部1Kに支持棒12A, 12B, 12C, 12Dを通してこれら四本の支持棒12A, 12B, 12C, 12D上にTFT基板4を載置して、支持棒12A, 12B, 12C, 12Dを降下させてTFT基板4をCF基板1と重ね合わせるという方法を用いても、本実施例のガイド孔1Hを用いた方法と同様に、TFT基板4をCF基板1上にゆっくりと降下させることができるので、本実施例と同様の効果を奏する。

【0064】さらに、TFT基板とCF基板との間に、エンジニアリングプラスチック用充填材として用いられているガラスカプセルを挟んで、これをスペーサ板として用いる方法もある。このガラスカプセルは基板を圧着する際の加圧により破壊されて細くなるため、ギャップ制御上何の問題も生じない。また、基板上に残存するガラスカプセルの破片は透明なので、表示上の問題も生じない。

#### 【0065】(6) 第6の実施例

以下で、本発明の第6の実施例に係る液晶表示装置の製造方法について図面を参照しながら説明する。なお、第1~第5の実施例と共通する事項については、重複を避けるため説明を省略する。まず、図1のステップP1~P3までは第1の実施例と同じ工程を経る。ステップP4のシールを形成する工程では第1~第5の実施例と異なり、まずCF基板1の表面のシール材を形成すべき領域に、可動イオンを捕獲する膜の一例であるシランカップリング材からなる膜13A(東レ: AP-400)を環状に形成する。

【0066】同様にして、TFT基板4の表面にも、のちにシール材が圧着されるべき領域に同じシランカップリング材からなる膜13Bを形成する。なお、これらの膜13A, 13Bは印刷により形成し、硬化のため温度300℃にて30分間熱処理を施す。次いで、CF基板1上に形成されたシランカップリング材からなる膜13A上に、紫外線硬化型の接着材(T-470、長瀬チバ製)からなるシール材2を環状に形成する。

【0067】その後、図1のステップP5~P10までは第1の実施例と同様の工程を経て、図14に示すような断面形状を有する液晶表示パネルが完成する。ステップP8の粗合わせの工程では、少なくともTFT基板4

17

のシランカップリング材からなる膜13Bがシール材2の内側の領域に存在する。以上説明したように、本発明の第6の実施例に係る液晶表示装置の製造方法によれば、図14に示すように、環状のシール材2の内側の領域であってシール材2の形成領域に、可動イオンを捕獲する膜であるシランカップリング材からなる膜13A、13Bを形成している。

【0068】このため、シール材2の付近に存在する可動イオンがシランカップリング材からなる膜13A、13Bによって捕獲されるため、可動イオンを介した蓄積電荷のリークを抑制することができる。これにより、電圧保持率の低下を抑制することができ、表示の際の当該液晶表示装置のコントラストの低下を抑制することが可能になる。

【0069】シランカップリング材からなる膜をシール材の形成領域近傍に形成すると、電圧保持率の低下を抑制することができるという事実は、本願発明者による実験によって確認されている。以下でこの実験結果について説明する。下記の表3は、シランカップリング材（東レ製：AP-400）からなる膜をシール材の形成領域の隣接領域に形成した液晶表示パネルの電圧保持率と、これを用いていない従来の液晶表示パネルの電圧保持率とを比較した実験結果を示している。

【0070】

【表3】

	電圧保持率 (%)	80℃で1000時間経過後の電圧保持率 (%)
AP-400 あり	97	97
AP-400 なし	96	94

【0071】なお、上記の表3において用いた液晶はZL1-4792（メルク製）であって、配向膜はJALS-214（J S R製）である。表3に示す結果によれば、シランカップリング材からなる膜をシール材の形成領域の隣接領域に形成した液晶表示パネルの電圧保持率が97%であるのに対して、シランカップリング材からなる膜を有しない従来の液晶表示パネルの電圧保持率は96%と低く、また80℃で1000時間経過後の電圧保持率についてはシランカップリング材からなる膜を有する液晶表示パネルが97%という高い値を維持しているのに対して、これを有しない従来の液晶表示パネルは94%まで低下している。従って、シール材の形成領域の隣接領域にシランカップリング材からなる膜を形成した液晶表示パネルについては、電圧保持率の低下が抑制されることが確認された。

【0072】なお、本実施例では可動イオンを捕獲する膜の一例としてシランカップリング材からなる膜を用いているが、これに限らず、可動イオンを捕獲する性質を

18

有する膜であって、液晶を汚染しないような膜であれば、本発明を適用することができる。

#### （7）第7の実施例

以下で、本発明の第7の実施例に係る液晶表示装置の製造装置について図面を参照しながら説明する。この装置は、図1のステップP7の真空排気工程と、ステップP8の粗合せ工程で用いる貼り合わせ装置である。CF基板とTFT基板を収納して、内部を減圧し、これらの基板を重ね合わせて粗合せし、更に基板間の隙間に液晶を封入する工程に用いられる。

【0073】本実施例に係る液晶表示装置の製造装置は、図15に示すように、処理室20、排気弁21、排気口22、リーク弁23、リーク口24及び載置台STを有する。処理室20はその内部でCF基板1とTFT基板4との貼り合わせを行う室である。排気弁21は減圧手段の一部を構成し、不図示の真空ポンプと排気口21との間に設けられている。排気弁21を開き、排気口22を通じて処理室20内のガスを排気することにより、処理室20内を減圧状態にする。

【0074】また、リーク弁23はリーク口24と、不活性ガス等を収納した不図示のガスボンベとの間に設けられ、リーク弁23を開くことにより、不図示のガスボンベから噴出するガスをリーク口24を介して処理室20内に導入する。リーク弁23とリーク口24はリーク手段を構成する。なお、リーク弁23には不活性ガス等を収納したガスボンベを接続しなくてもよく、大気によるリークを行ってもよい。

【0075】上記の液晶表示装置の製造装置を用いる液晶表示装置の製造方法について以下で説明する。第1の実施例と同様にして図1のステップP1～P6の工程を経た後に、図1のステップP7で、環状のシール材2の内側領域に液晶3が滴下されているCF基板1と、TFT基板4とが図15に示す貼り合わせ装置の処理室20の内部に搬入される。CF基板1は載置台STの上に載置される。

【0076】次いで、排気弁21が開き、その先に設けられた不図示の真空ポンプによって処理室20が排気される。ここでは5分間排気を行い、処理室20内の到達真空度を5mTorrとした。その後、図1のステップP8の粗合せ工程で、減圧状態でシール材2を介してTFT基板4とCF基板1とを重ね合わせ、粗合せを行う。続いて、加圧を行う。

【0077】この加圧工程では、瞬間的にリーク弁23を開いて、窒素ガス等をリーク口24からその下のTFT基板4の上に噴出する。窒素ガスが吹き付けられることでTFT基板4がCF基板1に加圧される。ガスは一般に対象物に対して等方的に圧力を及ぼし、TFT基板4の表面に遍く行き渡る。従って、これがTFT基板4の上面に吹き付けられると、TFT基板4の受ける圧力はほぼ均一になり、TFT基板4は均一な力で加圧され

るため、基板 1、4 間の隙間の間隔は均一になる。これにより、液晶表示パネルの電極に駆動電圧が印加された場合、基板間の液晶に印加される電界も均一になるので、表示特性が向上する。

【0078】また、同様にガスを用いた加圧をする貼り合わせ装置として、図 16 に示すような張合わせ装置も考えられる。この装置は、液晶表示パネルのシール材 2 の形成領域に沿ってリーク孔 24 が形成されていることが図 15 に示す装置と異なっている。図 16 に示す貼り合わせ装置を用いて CF 基板 1 に重ね合わされた TFT 基板 4 を加圧するには、図 15 に示す装置と同様にリーク弁 23 を開き、不図示のガスボンベから噴出されるガスをリーク孔 24 から吹き付けることで加圧する。この装置では、図 16 に示すように、リーク孔 24 がシール材 2 の形成領域に沿って形成されているので、噴出するガスはシール材 2 の形成領域にのみ吹き付けられることになる。

【0079】TFT 基板 4 と CF 基板 1 の加圧の際には、結局シール材 2 を均一に加圧することが重要である。この装置によれば、シール材 2 に沿ってガスを吹きつけ、シール材 2 を均一に加圧することができるので、図 15 に示す装置と同様に、基板 1、4 間のギャップの間隔を均一にすることができる。

#### (8) 第 8 の実施例

以下で本発明の第 8 の実施例に係る液晶表示装置の製造装置について図 17 を参照しながら説明する。この装置は、第 7 の実施例で説明した液晶表示装置の製造装置と同様に、図 1 のステップ P 7 の真空排気工程と、ステップ P 8 の粗合せ工程で用いる貼り合わせ装置であり、CF 基板と TFT 基板を装置内に搬入した後に、装置内を排気し、これらの基板を粗合せする。

【0080】本実施例に係る液晶表示装置の製造装置は、図 17 に示すように、処理室 20、排気弁 21、排気口 22、第 1 のリーク弁 23 A、第 2 のリーク弁 23 B、第 1 のリーク孔 24 A、第 2 のリーク孔 24 B、圧着板 25 及び載置台 ST を有する。処理室 20 はその内部で貼り合わせを行う室であって、排気弁 21 は、不図示の真空ポンプと排気口 21 との間に設けられ、排気弁 21 を開き、排気口 22 を通じて処理室 20 内のガスを排気して、減圧状態にする。

【0081】第 1 のリーク弁 23 A はリーク孔 24 A の外部に設けられており、第 1 のリーク弁 23 A を開くことにより、不図示のガスボンベからのガスを、圧着板 25 の上面に吹き付ける。圧着板 25 は、伸縮自在のベローズ VS によって載置台 ST の上に支持され、かつ処理室 20 内と隔絶されており、ガスが吹き付けられると、ベローズ VS が伸びて載置台 ST の上に搭載された TFT 基板の上面を圧着する。

【0082】第 1 のリーク弁 23 B はリーク孔 24 B の外部に設けられており、第 1 のリーク弁 23 B を開くこ

とにより、装置外部の空気が、処理室 20 内に導入される。上記の液晶表示装置の製造装置を用いる液晶表示装置の製造方法について以下で説明する。第 1 の実施例と同様にして図 1 のステップ P 1 ~ P 6 の工程を経た後に、図 1 のステップ P 7 で、シール材 2 が表面に形成されて液晶 3 が滴下された CF 基板 1 と、TFT 基板 4 とが図 15 に示す貼り合わせ装置の処理室 20 の内部に搬入され、CF 基板 1 は載置台 ST の上に載置される。

【0083】TFT 基板 4 を CF 基板 1 上に対向配置したのちに、排気弁 21 を開き、その先に設けられた不図示の真空ポンプによって処理室 20 が真空排気される。5 分間排気を行って、到達真空度を 5 mTorr とした。その後、図 1 のステップ P 8 の粗合せ工程で、真空状態で TFT 基板 4 を CF 基板 1 上に載置して、対向密着状態とし、加圧を行う。

【0084】この加圧工程では、瞬間的に第 1 のリーク弁 23 A を開くとき、不図示のガスボンベから噴出される窒素ガスが第 1 のリーク孔 24 A からその下の圧着板 25 に均一な圧力で吹き付けられ、TFT 基板 4 がこの圧着板 25 によって加圧されて TFT 基板 4 が CF 基板 1 に圧着される。この加圧方法によると、ガスを用いて圧着板 25 を加圧し、その圧着板 25 で TFT 基板 4 を圧着している。ガスは一般に等方性を有し、これが圧着板 25 の上面に吹き付けられると、そのガスは圧着板 25 の全面に遍く行き渡り、かつその圧力はほぼ均一になる。この均一な圧力で TFT 基板 4 を加圧するので、従来と異なり、TFT 基板 4 と CF 基板 1 とを均一な力で加圧することが可能になる。

【0085】これにより、これらの基板の間で液晶が均一に行き渡るようにすることができるので、基板 1、4 間のギャップの間隔を均一にすることができ、表示特性を向上させることが可能になる。

#### (9) 第 9 の実施例

以下で、本発明の第 9 の実施例に係る液晶表示装置の製造方法について図 18 (a)、(b) を参照しながら説明する。なお、第 1 ~ 第 8 の実施例と共通する事項については、重複を避けるため説明を省略する。

【0086】まず、図 1 のステップ P 1 で、ガラスなどからなる透明基板上に、液晶表示パネルを形成する上で必要な部材を形成する工程で、TFT 基板 4 側の加工は第 1 の実施例と同様であるが、CF 基板 1 にカラーフィルタを形成する工程で、図 18 (b) に示すように当該液晶表示装置の表示領域 CR にカラーフィルタを形成すると同時に表示領域 CR に隣接する周辺領域にも、表示領域 CR のカラーフィルタの配列順序に従って予備のカラーフィルタ CM を形成しておく。その後の工程は第 1 の実施例と同様であるため説明を省略する。

【0087】本発明の第 9 の実施例に係る液晶表示装置の製造方法によれば、図 18 (a)、(b) に示すように、表示領域 CR に隣接する周辺領域にも表示領域 CR

のカラーフィルタの配列順序に従って予備のカラーフィルタCMを形成しているのので、TFT基板4とCF基板1とを重ね合わせたときに位置合わせのずれが生じて、表示領域CRからはみ出した端の部分をこの予備のカラーフィルタCMの位置に合わせればよい。このため、位置合わせのための調整幅が少なく、調整が容易であるとともに、調整のための基板の大幅な移動による接着材へのダメージ付与を避けることができる。

【0088】

【発明の効果】以上述べたように、本発明に係る液晶表示装置の製造方法によれば、第1の透明基板に形成された環状の接着材の内周表面に予め紫外線を選択的に照射して、照射領域を硬化させている。このため、第1及び第2の透明基板の間の隙間に密封された液晶と接着材との反応による液晶汚染を防止することができる。これにより、液晶表示装置の電圧保持率の低下を抑制し、コントラストの低下を抑制することが可能になる。また、接着材の内周表面だけの硬化なので、全面硬化の場合と比較して基板間の固着はより強固になる。

【0089】また、第1の透明基板と第2の透明基板とともに環状の接着材を形成し、接着材の表層のみを硬化した後、接着材同士を接触させて第1の透明基板と第2の透明基板を重ね合わせている。接着材同士が接触するため、表層のみが硬化していても、第1の透明基板と第2の透明基板同士の固着がより強固になる。

【0090】更に、未硬化の接着材を介して第1の透明基板と第2の透明基板を重ね合わせた後、接着材と液晶とが接する前に、接着材に紫外線を照射して硬化させている。このため、第1及び第2の透明基板の固着を確実にするとともに、従来、未硬化の接着材と液晶が接し、その領域に紫外線が照射されることによって生じていた液晶の汚染を抑制することができ、液晶汚染によって当該液晶表示装置の電圧保持率が低下して、その表示の際のコントラストが低下することを極力抑止することが可能になる。

【0091】特に、第1又は第2の透明基板の表示領域の外側の領域であって、接着材の形成領域の内側の領域に、液晶の広がり速度を遅らせる凸部を形成することにより、接着材と液晶とが接する前に、一層時間の余裕をもって接着材に紫外線を照射して硬化させることが可能になる。また、接着材の形成領域の内側領域であって、接着材の形成領域に隣接する領域の第1又は第2の透明基板上に、可動イオンを捕獲する膜を形成している。

【0092】このため、接着材と液晶との反応等により液晶中に生じる可動イオンを介した蓄積電荷のリークを抑制することができる。これにより、当該液晶表示装置の電圧保持率の低下をより確実に抑止することが可能になる。更に、第1の透明基板に第2の透明基板を重ね合わせる際に、第1の透明基板の一部と第2の透明基板の一部とが接するように第1の透明基板と第2の透明基板

との間にスペーサ板を挟んだ後、これを除去している。

【0093】また、第1の透明基板は複数の穴又は切除部を有し、これらの穴又は切除部に支持具を通し、該支持具の上に第2の透明基板を載せて、支持具を降下させ、第2の透明基板を第1の透明基板に重ね合わせている。このため、従来に比して、粗合わせの精度が向上し、基板間の隙間の間隔の均一性の向上を図ることが出来る。

【0094】更に、表示領域にカラーフィルタを形成するときに、液晶表示装置の表示領域に隣接する周辺領域にも表示領域のカラーフィルタの配列順序に従って予備のカラーフィルタを形成している。このため、位置合わせするための調整幅が少なく、調整が容易であるとともに、調整のための透明基板の大幅な移動による接着材へのダメージ付与を避けることができる。

【0095】また、本発明に係る液晶表示装置の製造装置においては、第1の透明基板と第2の透明基板とを収納して重ね合わせる処理室と、処理室内を減圧する減圧手段と、第1の透明基板又は第2の透明基板の表面からガスを吹き付けるガス導入口が設けられている。ガス導入口として処理室内の減圧状態を大気圧に戻すためのリークロで代用することもできる。

【0096】このため、加圧力が均一になり、第1及び第2の透明基板の形成する隙間を均一な間隔とすることができ、液晶表示パネルを駆動する際、液晶全体に一定の電界がかかり、表示特性の均一性が増す。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明するフローチャートである。

【図2】本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する図（その1）である。

【図3】本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する図（その2）である。

【図4】本発明の第2の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する図である。

【図5】本発明の第3の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する図（その1）である。

【図6】本発明の第3の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する図（その2）である。

【図7】本発明の第4の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する断面図（その1）である。

【図8】本発明の第4の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する上面図（その1）である。

【図9】本発明の第4の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する上面図（その2）である。

【図10】本発明の第4の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する斜視図である。

【図11】本発明の第4の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する断面図（その2）である。

【図12】本発明の第5の実施例に係る液晶表示装置の

23

製造方法を説明する断面図である。

【図 13】本発明の第 5 の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する図である。

【図 14】本発明の第 6 の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する断面図である。

【図 15】本発明の第 7 の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する図（その 1）である。

【図 16】本発明の第 7 の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する図（その 2）である。

【図 17】本発明の第 8 の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する断面図である。

【図 18】本発明の第 9 の実施例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する図である。

【図 19】従来例に係る液晶表示装置の製造方法を説明するフローチャートである。

【図 20】従来例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する断面図である。

【図 21】従来例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する図（その 1）である。

【図 22】従来例に係る液晶表示装置の製造方法を説明する図（その 2）である。

【図 23】従来例の問題点を説明するグラフ（その 1）である。

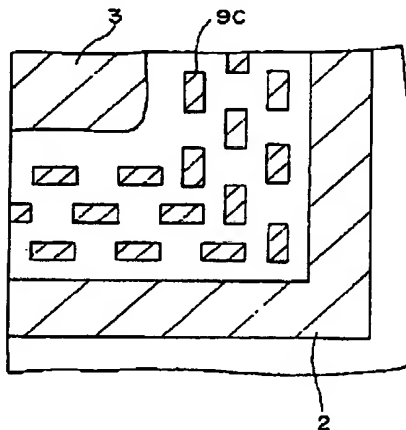
【図 24】従来例の問題点を説明するグラフ（その 2）である。

【図 25】液晶表示パネルの電圧保持率を説明する図である。

【符号の説明】

- 1 CF 基板（第 1 の透明基板）、
- 1 A, 1 B, 1 C CF 基板、
- 1 H ガイド孔、
- 1 K 切除部、

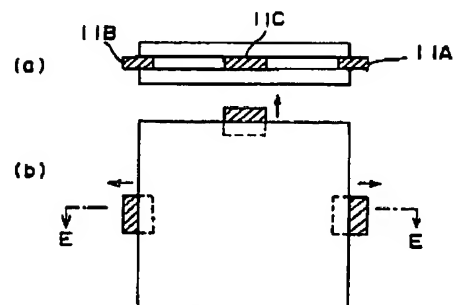
【図 6】



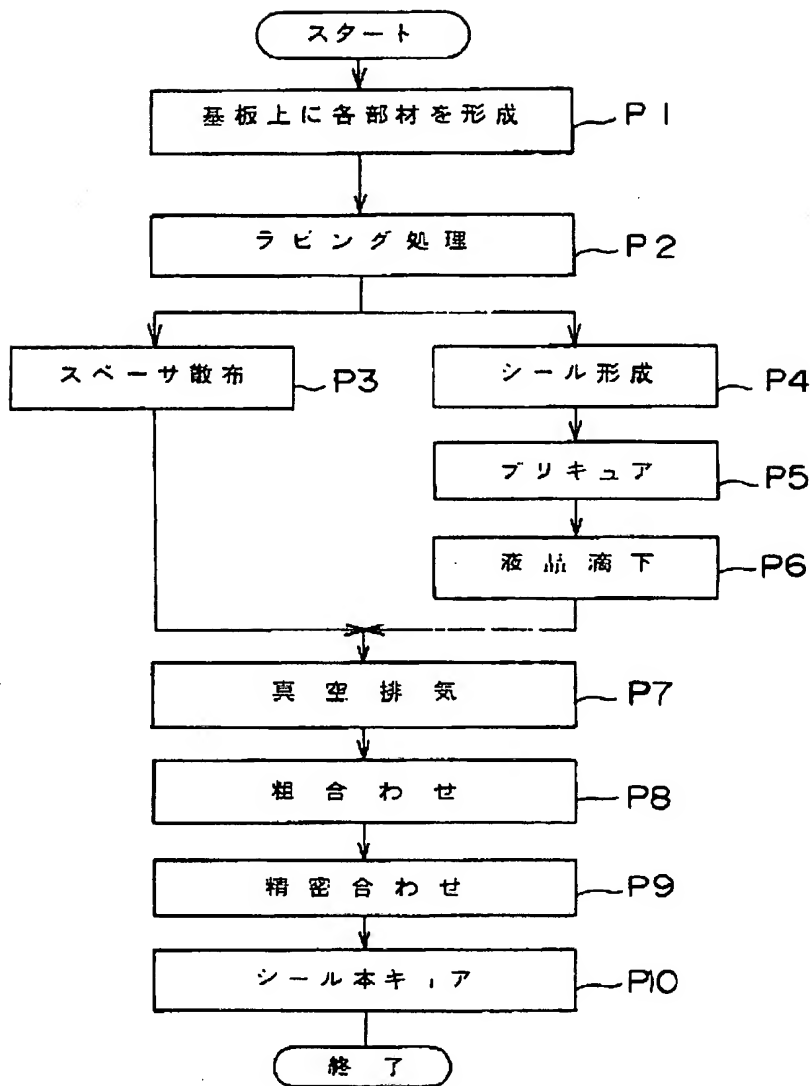
24

- 2 シール材（接着材）、
- 2 A シール材の内周面、
- 2 B 第 1 のシール材（第 1 の接着材）、
- 2 C 半硬化状態のシール材、
- 3 液晶、
- 4 TFT 基板（第 2 の透明基板）、
- 4 A, 4 B, 4 C TFT 基板、
- 5 第 2 のシール材（第 2 の接着材）、
- 5 A 半硬化状態のシール材、
- 6 A, 6 B, 9 A, 9 B, 9 C 凸部、
- 7 透明電極、
- 8 配向膜、
- 10 ガイド棒、
- 11 11 A, 11 B, 11 C スペーサ板、
- 12 A, 12 B, 12 C, 12 D 支持棒、
- 13 A, 13 B シランカップリング材からなる膜（可動イオンを捕獲する膜）、
- 20 処理室、
- 21 排気弁、
- 22 排気口、
- 23 リーク弁、
- 23 A 第 1 のリーク弁、
- 23 B 第 2 のリーク弁、
- 24, 24 A リーク口、
- 24 B 第 2 のリーク口、
- 25 圧着板、
- CR 表示領域、
- CM 予備のカラーフィルタ、
- ST 載置台、
- 30 SP スペーサ、
- VS ベローズ。

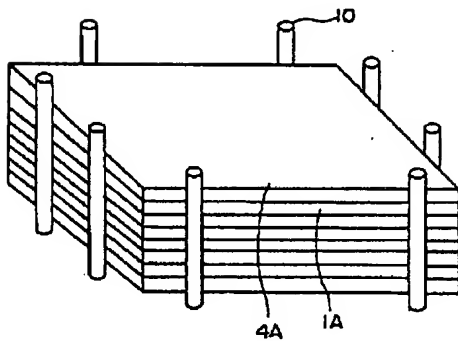
【図 9】



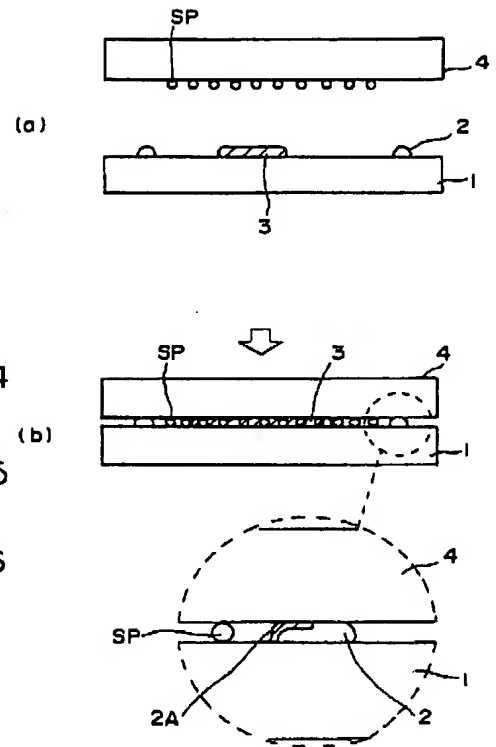
【図1】



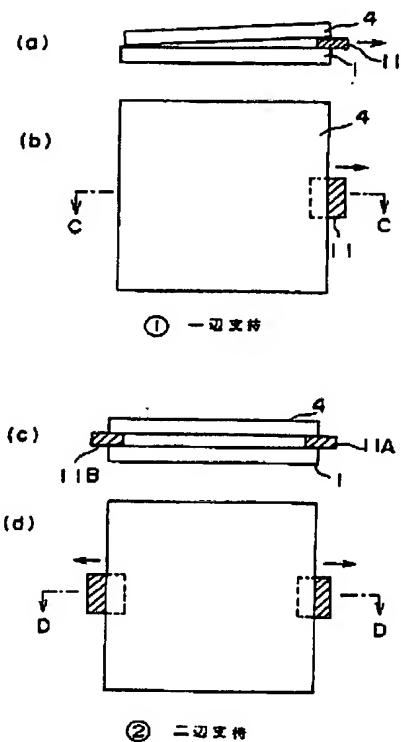
【図10】



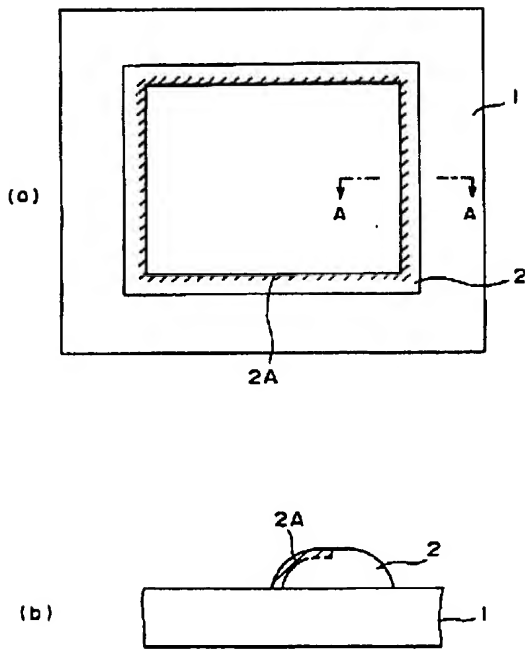
【図3】



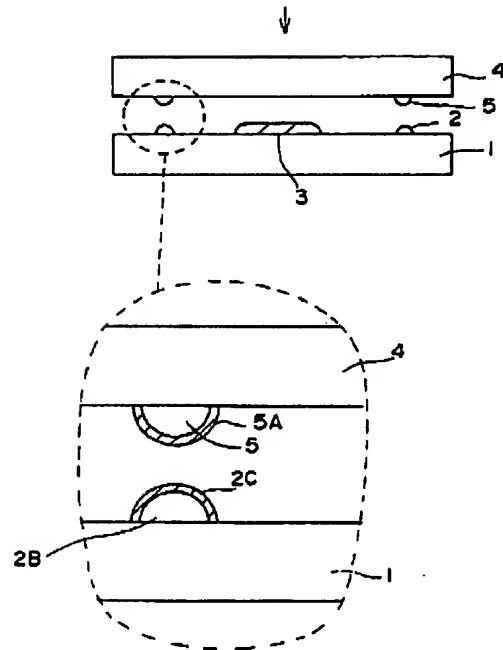
【図8】



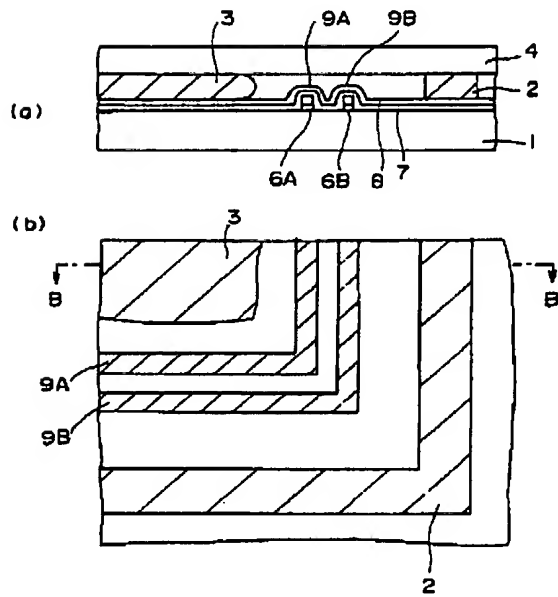
【図2】



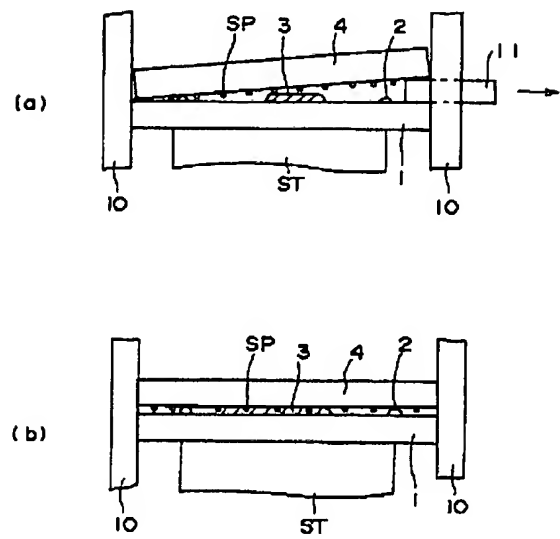
【図4】



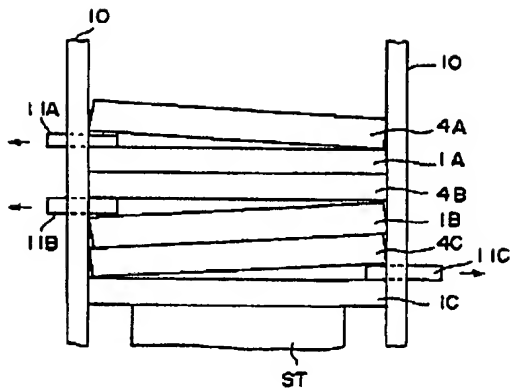
【図5】



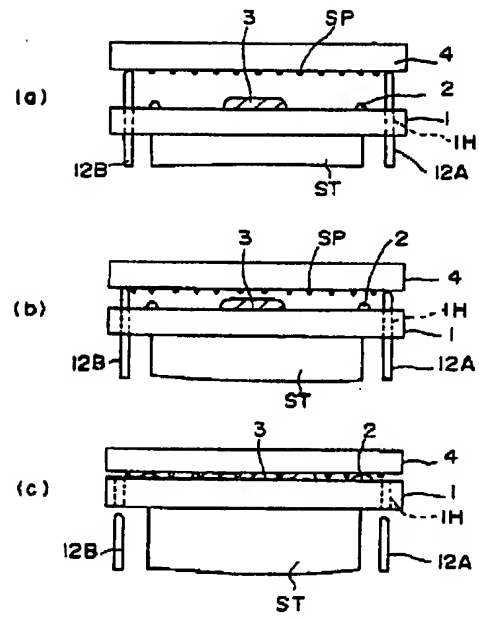
【図7】



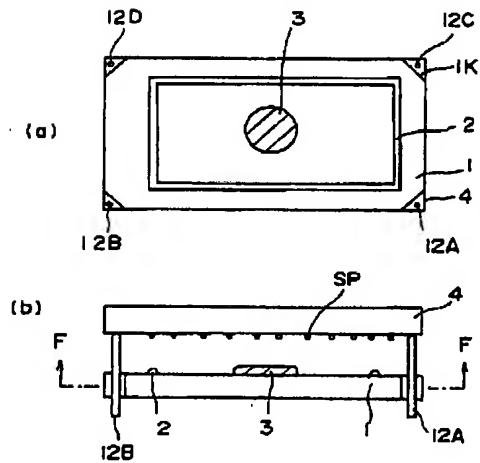
【図11】



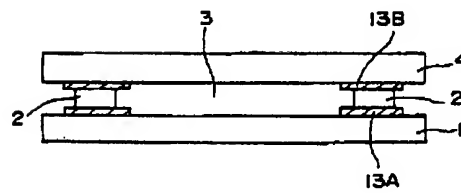
【図12】



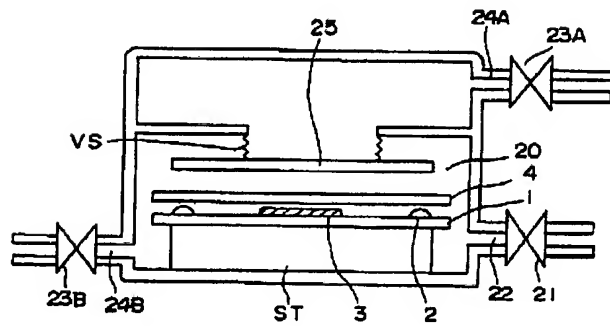
【図13】



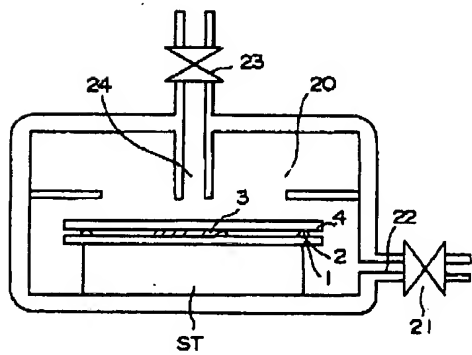
【図14】



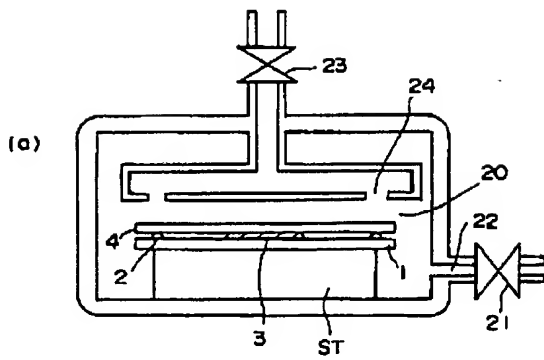
【図17】



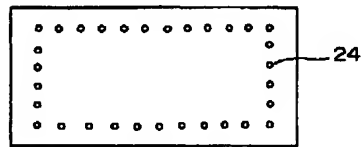
【図15】



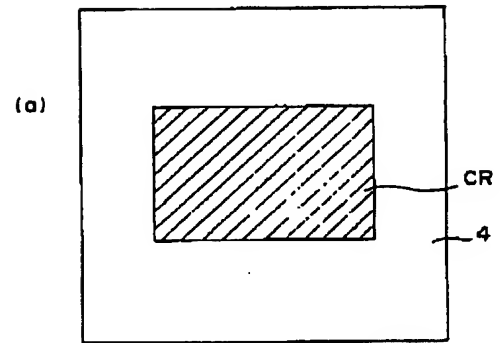
【図16】



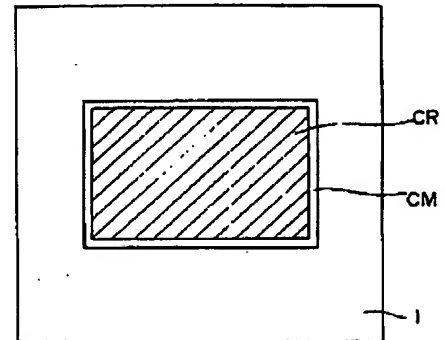
(b)



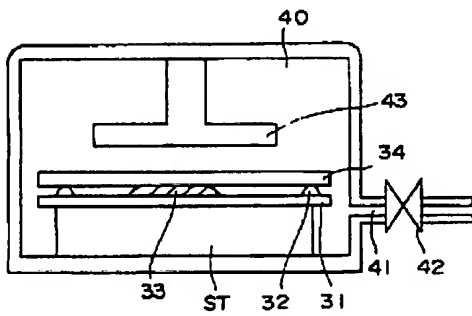
【図18】



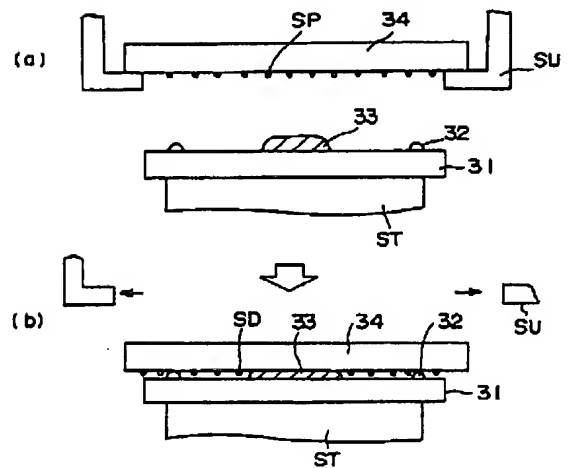
(b)



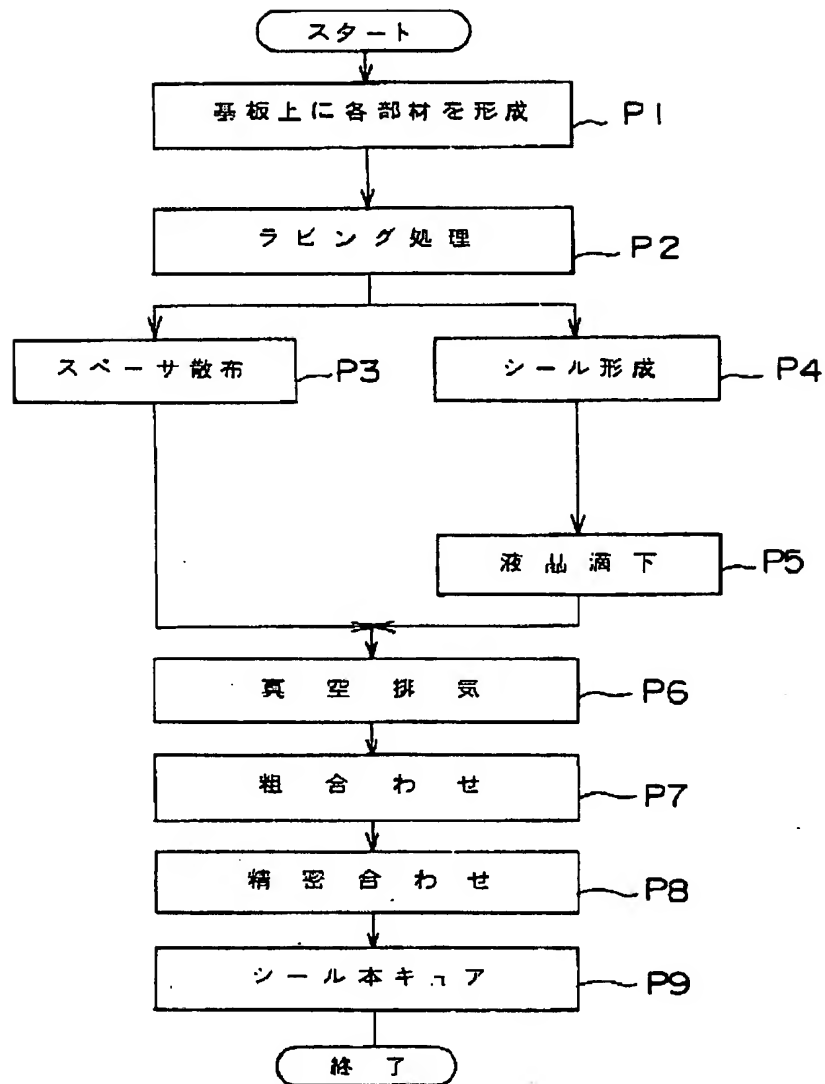
【図20】



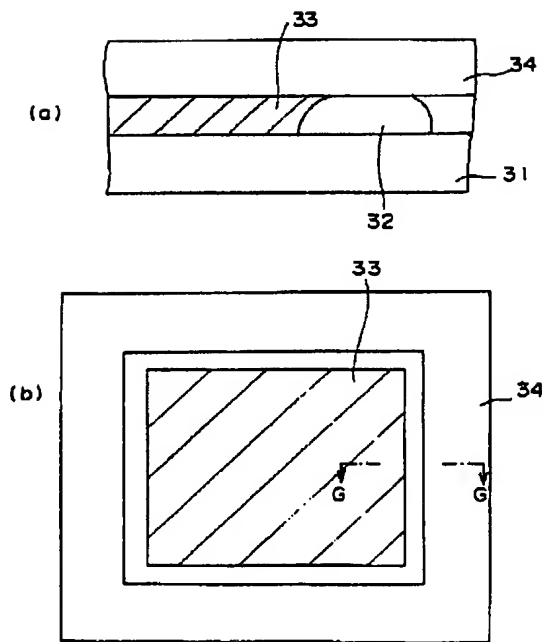
【図21】



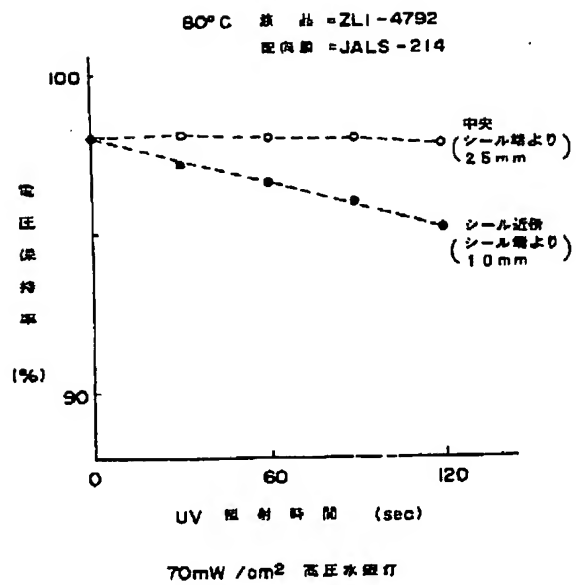
【図19】



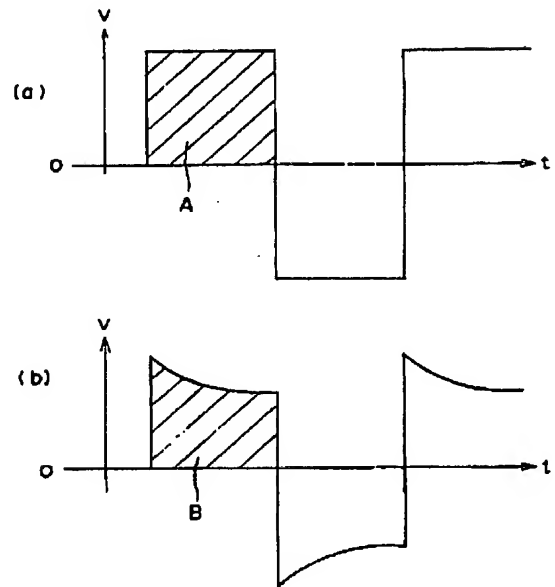
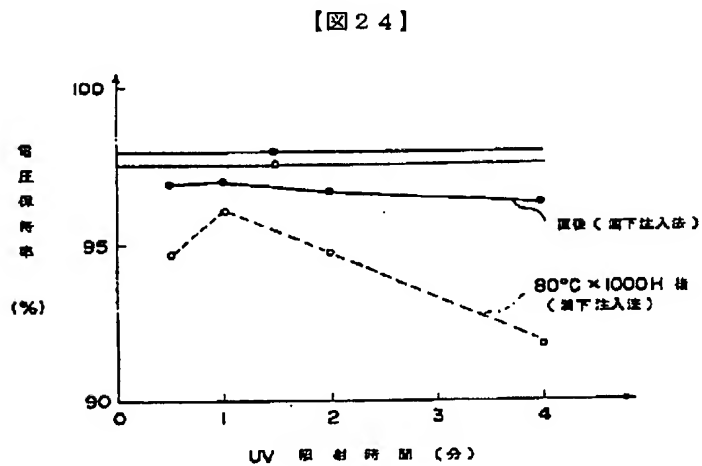
【図22】



【図23】



【図25】



フロントページの続き

(72)発明者 大室 克文  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 鈴木 洋二  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内